جـــــــامعة اليـــــــــرموك
كليـــــــــة التـــــــــــربية
قسم علم النفس الإرشـادي والتربوي

الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي

Working Memory and its Relationship with Mental Rotation Among Basic Stage Students According To Gender and Grade level

إعداد

فاديا محمود القضاة

إشراف

الأستاذ الدكتور رافع عقيل الزغول

حقل التخصص– علم النفس التربوي

2014

الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي

إعداد

فاديا محمود القضاة

بكالوريوس تربية طفل، جامعة البلقاء التطبيقية، 2005

ماجستير علم نفس تربوي، جامعة اليرموك، 2010

قُدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراة الفلسفة في التربية تخصص علم النفس التربوي في جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

وافق عليها

رافع عقيل الزغول.. مشرفاً ورئيساً

أستاذ في علم النفس التربوي، جامعة اليرموك

عدنان يوسف العتوم..عضواً

أستاذ في علم النفس التربوي، جامعة اليرموك

محمد أحمد صوالحة..عضواً

أستاذ في علم النفس التربوي، جامعة اليرموك

فراس أحمد الحموري.. عضواً

أستاذ مشارك في علم النفس التربوي، جامعة اليرموك

فؤاد طه طلافحة.. عضواً

أستاذ في علم النفس التربوي، جامعة مؤتة

تاريخ مناقشة الأطروحة

2014/8/6

الإهـــداء

إلى من أحمل اسمه بكل فخر . . . إلى من أفتقدته منذ الصغر . . .

إلى من يرتعش قلبي لذكراه . . . إلى من يهفوا قلبي لرؤياه ...

إلى روح والدي الحبيب . . .

إلى من أرضعتني الحب والحنان . . . إلى رمز الحب وبلسم الشفاء . . .

إلى ينبوع الصبر والتفاؤل والأمل . . . إلى القلب الناصع بالبياض

إلى من ركع العطاء أمام قدميها . . .

وأعطتنا من دمها وروحها وعمرها حُبّاً وتصميماً ودفعاً لغدٍ أجمل. . .

إلى الغالية التي لا نرى الأمل إلا من عينيها . . . إلى والدتي الحبيبة . . .

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة . . . إلى رياحين حياتي . . .

إخوتي وأخواتي . . .

إهداء خاص إلى الجندي المجهول الذي وقف إلى جانبي لإنجاز هذه الأطروحة . . .

إلى من دعمني بكل صنوف الدعم . . . إلى أخي الذي لم تلده أمي . . .

وأبني الذي لم تلده بطني . . .محمود (ابن أخي) . . .

الشكر والتقدير

ما كان لهذه الأطروحة أن تخرج إلا بجهود كثيرة، لذا وجب علي شكر كل من ساعدني في إخراجها فمن حق النعمة الذكر، وأقل جزاء للمعروف الشكر...

فبعد شكر الله عز وجل... يجب علي أن أتقدم ببالغ الامتنان، وجزيل العرفان إلى كل من وجهني، وعلمني، وأخذ بيدي في سبيل إنجاز هذه الأطروحة، وأخص بذلك مشرفي، الأستاذ الدكتور رافع عقيل الزغول، الذي قوّم، وتابع، وصوّب، ونصح بحسن إرشاده ليّ في كل مراحل البحث، والذي وجدت في توجيهاته حرص المعلم، التي تؤتي ثمارها الطيبة.. فلك مني جزيل الشكر أستاذي الفاضل، ولا حرمك الله الأجر والثواب، ومهما قلت من عبارات الشكر فلن أوفيك حقك.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة، الأستاذ الدكتور عدنان العتوم، والأستاذ الدكتور محمد صوالحة، والدكتور فراس الحموري، والأستاذ الدكتور فؤاد طلافحة على جهودهم في قراءة هذه الأطروحة وتصويبها؛ وقد أفدت من توجيهاتهم – بإذن الله–، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

كما أحمل الشكر والعرفان إلى كل من أمدّني بالعلم، والمعرفة، وأسدى لي النصح، والتوجيه، وإلى ذلك الصرح العلمي الشامخ متمثلاً في جامعة اليرموك، وأخص بالذكر كلية التربية، والقائمين عليها، كما لا يفوتني شكر جميع زملائي وزميلاتي ، وأخص منهم الدكتور أحمد غرايبه، والدكتور خالد زايد، كما أتوجه بالشكر إلى كل من ساندني بدعواته الصادقة، أو تمنياته المخلصة.

أشكرهم جميعاً وأتمنى من الله عز وجل أن يجعل ذلك في موازين حسناتهم.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهـداء	ب
الشكر والتقدير	د
فهرس المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ح
قائمة الملاحق	ي
قائمة الأشكال	ك
الملخص باللغة العربية	ل
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	
مقدمة	1
مفهوم الذاكرة العاملة	2
مكونات الذاكرة العاملة	5
وظائف الذاكرة العاملة	11
عمليات الذاكرة العاملة	12
خصائص الذاكرة العاملة	13
سعة الذاكرة العاملة	16
قياس الذاكرة العاملة	16
نماذج الذاكرة العاملة	19
نظريات الذاكرة العاملة	23
التدوير العقلي	25
مفهوم التدوير العقلي	27
مهام التدوير العقلي	30
نظريات التدوير العقلي	32
نماذج التدوير العقلي	33
فرضيات التدوير العقلي	35
استراتيجيات التدوير العقلي	36
العوامل المؤثرة في التدوير العقلي	37

الموضوع	الصفحة

قياس التدوير العقلي 37
الاختلاف في أداء التدوير العقلي 39
مشكلة الدراسة 42
أهمية الدراسة 43
التعريفات الاصطلاحية والإجرائية 44
محددات الدراسة 45

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

الدراسات المتعلقة بالذاكرة العاملة 46
الدراسات المتعلقة بالتدوير العقلي 55
الدراسات المتعلقة بالذاكرة العاملة والتدوير العقلي 63
التعقيب على الدراسات السابقة 66

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة 68
عينة الدراسة 68
أداتا الدراسة 69
إجراءات الدراسة 79
متغيرات الدراسة 79
المعالجة الإحصائية 80

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 81
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 85
النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 87
النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع 92

الفصل الخامس: مناقشة النتائج

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 97
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 100
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 103

الموضوع	الصفحة
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع	106
التوصيات	109
قائمة المراجع	111
الملاحق	121
الملخص باللغة الإنجليزية	136

قائمة الجداول

الجدول	الصفحة
(1): التكرارات والنسب المئوية وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي	69
(2): معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية والمجال التي تنتمي إليه	73
(3): معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا	74
(4): معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية	78
(5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي	81
(6): تحليل التباين الثنائي المتعدد لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على المهارات الفرعية لاختبارات الذاكرة العاملة	82
(7): تحليل التباين الثنائي لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على الدرجة الكلية لاختبارات الذاكرة العاملة	83
(8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي	86
(9): تحليل التباين الثنائي لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي	86
(10): معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي	87
(11): معاملات الارتباط بين الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي والذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية والدرجة الكلية) والتدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط	88
(12): معاملات الارتباط بين الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي والذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية والدرجة الكلية) والتدوير العقلي تبعاً لمتغير المستوى الصفي واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط	89
(13): معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط	90
(14): معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط	91
(15): معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط	91

الجدول	الصفحة
(16): تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى جميع أفراد عينة الدراسة	92
(17): تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الذكور	93
(18): تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الإناث	94
(19): تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السادس	94
(20): تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السابع	95

قائمة الملاحق

الملحق	الصفحة
(أ): اختبار الذاكرة العاملة	121
(ب): اختبار التدوير العقلي	129
(ج): قائمة بأسماء المحكمين	134
(د): كتاب تسهيل مهمة..	135

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة
(أ): التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة البصرية	84
(ب): التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة اللفظية........................	84
(ج): التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة	85

الملخص

القضاه، فاديا محمود. الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي. أطروحة دكتوراه. جامعة اليرموك، 2014. (المشرف: أ.د. رافع الزغول).

هدفت هذه الدراسة الكشف عن العلاقة بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي. كما هدفت إلى الكشف عن دور المكون البصري للذاكرة العاملة في التدوير العقلي. تكونت عينة الدراسة من (232) طالباً وطالبةً من طلبة الصفين السادس والسابع الأساسيين. ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء أداتين للدراسة، وهما: اختبارات الذاكرة العاملة، واختبار التدوير العقلي.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع درجات اختبارات الذاكرة العاملة، باستثناء اختبار ستروب تعزى لأثر الجنس، لصالح الذكور. كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر الصف في جميع درجات الاختبارات، لصالح الصف السابع، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة في الذاكرة العاملة اللفظية (اختبار العد واختبار الكلمات المترابطة)، لصالح الصف السادس، بينما لم تظهر فروق في أداء الطلبة على باقي الاختبارات. كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والصف في أداء الطلبة على جميع الاختبارات، باستثناء اختبار مهام ستروب. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي، يعزى لأثر الجنس، لصالح الذكور. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي يعزى لأثر الصف، لصالح الصف السابع. كما بينت النتائج وجود علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي، وأن نسبة التباين المفسر للذاكرة العاملة البصرية بالتدوير العقلي لجميع أفراد عينة الدراسة جاءت بأعلى نسبة، ومن ثم جاء المنفذ المركزي في المرتبة الثانية، وأخيراً جاءت الذاكرة العاملة اللفظية.

الكلمات المفتاحية: الذاكرة العاملة، التدوير العقلي، الجنس، المستوى الصفي.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

مقدمة

أبدى علماءالنفس المعرفي اهتماماً بموضوع الذاكرة العاملة وعمليات معرفية أخرى كالتدوير العقلي باعتبارهما من العمليات العقلية المرتبطة بالعديد من الأنشطة والمهارات العلمية، وعلاقتهما مع عمليات التعلم والتعليم. بالإضافة إلى دورها في حياة الطالب الدراسية، وذلك من خلال توظيف هذه المتغيرات بما يحقق نمو وزيادة قدرة الطالب على اكتساب المعرفة ومعالجة المعلومات بشكل إيجابي وفعال.

ولقد بدأ الاهتمام بالذاكرة العاملة مع بداية تطور علم النفس المعرفي، كما بدأ يتمحور مفهوم الذاكرة العاملة في عام (1940) على يد العالم جون لوك (John Locke)، والذي جمع في تعريفه للذاكرة العاملة بين الفكر والعقل، والذاكرة والتأمل. ومن ثم اقترح العالم الأمريكي وليم جيمس (William James) نوعين من أنواع الذاكرة، وهما: أولية وثانوية، وتشمل الذاكرة الأولية معلومات محددة للوقت الحاضر، أما الذاكرة الثانوية فتتضمن المعلومات التي يتم تخزينها لمدى الحياة، وخلال النصف الأول من القرن العشرين كان يُنظر إلى الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى كنظام موحد، والذي يتمايز عن الذاكرة طويلة المدى (Daehn, 2008).

وفي عام (1949) اقترح هب (Hebb) تقسيم الدماغ إلى نظم تخزين منفصلة، واحدة مؤقتة والأخرى دائمة، وبحلول عام (1958) ظهر مصطلح الذاكرة العاملة على يد براون (Brown)، وبترسون وبترسون (Peterson & Peterson)، والذين أشاروا إلى وجود فروق بين الذاكرة العاملة، والذاكرة قصيرة المدى (Baddeley, 2003).

وعلى الرغم من ذلك تم اعتماد مفهوم الذاكرة العاملة للمرة الأولى على يد ميلر وجالانتر (Miller & Galanter)، وقد أُستخدام لأول مرة في علم الحاسوب والدراسات الخاصة بعلم الحيوان، ومن ثم انتقل هذا المصطلح إلى علم النفس المعرفي ليوضح كيفية حفظ المعلومات، ومعالجتها (Baddeley, 2002)

وتُعد الذاكرة العاملة عنصراً مركزياً في الوظيفة التنفيذية، فهي تقوم بمعالجة المعلومات بهدف توجيه الفرد للقيام بأعماله بطريقة أفضل، بالإضافة إلى ذلك تقف الذاكرة العاملة وراء مجموعة واسعة من القدرات الإدراكية المعقدة؛ كالتفكير، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات، كما تسمح الذاكرة العاملة للفرد بفهم بيئته والإبقاء على المعلومات، وتحديد أهدافه (Vexelman, 2009).

مفهوم الذاكرة العاملة (Working Memory)

على مدار السنوات الماضية، تم دراسة الوظائف المعرفية المتعلقة بالإنسان، وأهم هذه الوظائف الأكثر تأثيراً وفاعلية، هي الذاكرة العاملة، كونها تمثل تصوراً لنظام الذاكرة النشط، والمسؤول عن المعالجة المتزامنة للمعلومات ولو بشكل مؤقت، ويمكن تعريف الذاكرة العاملة بأنها: استخدام المعلومات المخزنة مؤقتاً في أداء المهام الأكثر تعقيداً، أو ما تمثله من مساحة العمل العقلي المتخصص بمعالجة وتفعيل الذاكرة طويلة المدى (Daehn, 2008). وتوصف الذاكرة العاملة بأنها: قدرة محدودة لعمليات معرفية مختلفة؛ كالتخزين والمعالجة، لذلك فإن أنواع التفكير والتذكر ستكون مقيدة، ومهامها محصورة بموارد الذاكرة المتاحة، والتي تتداخل مع بعضها بعضاً (Henry, 2012).

ويتمثل عمل الذاكرة في الحفاظ على المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، واسترجاع المعلومات المحفوظة، وعلى الرغم من التعاريف التي تحد الذاكرة العاملة وتحصرها بوظائف ذات صلة بالذاكرة، إلا أن كثير من الباحثين والدارسين استخدموا مصطلح الذاكرة العاملة بناءً على عملها وتصنيفها، وما يدور في الدماغ والذاكرة، لذلك كان لابد من تعريف الذاكرة العاملة، ومعالجتها للمعلومات المستمدة إما من الذاكرة الحسية، أو الذاكرة طويلة المدى (Daehn, 2008). لذلك تُعد الذاكرة العاملة نظام حيوي يعزز قدرات الفرد في العديد من المجالات؛ كالتفكير والتعلم والفهم (Henry, 2012).

كما تُعدّ الذاكرة العاملة من أهم ما يميز الأفراد عن بعضهم البعض، وذلك لما لها من دور كبير في معالجة المعلومات الجديدة بشكل انتقائي، وحل المشكلات والمساعدة في فهم القراءة، كما وصف علماء النفس المعرفي الذاكرة العاملة بأنها: مجموعة مترابطة ومتعددة من المكونات تقوم بالعديد من الوظائف المعرفية (Conway, Jarrold, Kane, Miyake & Towsem, 2007).

ومع ذلك، فمن الصعب تحديد ماهية الذاكرة العاملة وفصلها عن العمليات المعرفية المتعلقة بها؛ كالاستدلال والتذكر، فالذاكرة العاملة هي العملية المركزية المعرفية المسؤولة عن المعالجة النشطة للمعلومات، وكما يبدو أن القدرة الأساسية التي ترتكز عليها هي قدرات معقدة؛ كالعمليات المعرفية الأولية، كما تعمل الذاكرة العاملة بدعم وتجهيز المعرفة الإنسانية من خلال توفر تصورات للذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة طويلة المدى، وتُعد الذاكرة العاملة من أهم المهارات المعرفية وعمليات المعالجة؛ لأنها تسمح بتمثيل المعلومات، وذلك لتوجيه القرارات واتخاذها بالشكل الصحيح، وتوجيه سلوكات الفرد (Daehn, 2008).

وقد عرّف بادلي (Baddeley, 2007: 78) الذاكرة العاملة بأنها: "نظام وظيفي ذو طاقة تخزينية محددة ومؤقتة، وذات خصائص ووظائف متعددة؛ كالسيطرة، والانتباه، ومعالجة المعلومات".

كما عرفها دايهن (Daehn, 2008: 62) بأنها: "عملية الاحتفاظ بالمعلومات أثناء المعالجة، وتتمثل بمساحة العمل المخصصة لمعالجة المعلومات، والتي تمثل بوابة بين الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى".

وعرّف جيلكاني وأحمدي (Gilakani & Ahmadi, 2011: 116) الذاكرة العاملة بأنها: "نظام معقد في الدماغ يتم فيه معالجة المعلومات بشكل مؤقت في مجال الأنشطة المعرفية المختلفة، كما تُعدّ الذاكرة العاملة أساساً لاستخدام العمليات المختلفة؛ كالانتباه والمراقبة وإدارة المعلومات ذات العلاقة بالأنشطة المعرفية، كما يمكن تعريف الذاكرة العاملة بأنها مجموعة من الآليات والاستراتيجيات العقلية التي تعالج المعلومات مؤقتاً لتصبح ذات فائدة في المهام الإدراكية".

أما مياكي وشاه (Miyake & Shah) المشار إليهما في (Team Cognitive Training, 2011) فقد قدما تعريفاً مختلفاً للذاكرة العاملة بأنها: عملية لا يمكن فصلها عن الذاكرة العاملة طويلة المدى، وتقوم بحفظ المعلومات وفقاً لعمليات معرفية بشكل غير عادي مما يسمح باستخدام هذه المعلومات في المهام التي تتطلب التفكير.

وعرفها هنري (Henry, 2012: 12) بأنها: "نظام تخزين مؤقت لديه القدرة على القيام بالعمليات المعرفية المختلفة، وأهمها التفكير والانتباه، وهو نظام يدعم القدرة على التفكير المعقد للوصول إلى ما يصبو إليه من أفكار وأهداف، ويعد التفكير المعقد من أعلى أنواع مهارات

التفكير، لذلك يُنظر للذاكرة العاملة باعتبارها الأساس لجميع عمليات التفكير والتي تعتمد على التخزين المؤقت".

ووصف ايمري وهال وميرسون (Emery, Hale & Myerson, 2008: 636) الذاكرة العاملة بأنها: "نظام عقلي يعمل ضمن مساحة معينة لمعالجة المعلومات بشكل مؤقت وذلك لتحسين العمليات المعرفية والفكرية".

في الخلاصة يمكن القول ان الذاكرة العاملة نظام مرن ومعقد لمعالجة المعلومات ويمكن اعتبار الذاكرة العاملة قصيرة المدى أحد أقسامه اذ يتكون نموذج بادلي للذاكرة العاملة من المنفذ المركزي أو هو مخزن المصادر العقلية الذي يتولى إدارة أنشطة الذاكرة واتخاذ القرارات والمحاكمة العقلية والاستيعاب كما تتكون الذاكرة العاملة من قسمين وهما حوض التسميع اللفظي والذي يتولى العمليات اللفظية والقيادة البصرية المكانية وتختص بالمحافظة على المعلومات البصرية وعمليات التخيل والبحث البصري والمكاني (زغول وزغول، 2007).

واستناداً إلى ما سبق، يمكن تعريف الذاكرة العاملة بأنها: إحدى العمليات المعرفية الرئيسة الكامنة وراء التفكير والتعلم وإدراك تسلسل الأفكار والآراء، وذلك من خلال العناصر والمكونات المختلفة لنظم الذاكرة التخزينية.

مكونات الذاكرة العاملة

أشار فيكسيلمان (Vexelman, 2009) إلى أن الذاكرة العاملة تتكون من ثلاثة مكونات، وهي:

1. الحلقة الصوتية (The Phonological Loop) : وهي تتمثل بالذاكرة العاملة اللفظية، وتتكون من عمليات الذاكرة العاملة المعقدة، والتي تتضمن التحليل، والمعالجة، والتحويل،

ومطابقة المعلومات الصوتية التي يتم اتخاذها من الذاكرة قصيرة المدى، كما تشمل هذه الذاكرة تجهيز ومعالجة المعلومات اللفظية الموجودة في الذاكرة قصيرة المدى، أو ما تم استرجاعها من مخازن الذاكرة طويلة المدى.

2. المسودة البصرية المكانية (Visuospatial Working Memory) : وهي تتمثل بالذاكرة العاملة البصرية المكانية، وتتضمن المعلومات البصرية المكانية، والموجودة في الذاكرة العاملة قصيرة المدى وطويلة المدى، ويتم فيها معالجة الصور وتحويل المعلومات.

3. المنفذ المركزي (The Central Executive) : ويتمثل بالذاكرة العاملة التنفيذية، وهي تعمل على إدارة نظم الذاكرة، وتنسيق التفاعل بين الأنظمة الفرعية في الذاكرة، كما تمنع تداخل العناصر عديمة الصلة، وتشارك في مهام التنسيق لعمليات التخزين والمعالجة.

أما مكونات الذاكرة العاملة وفقاً لنموذج بادلي (Baddeley)، فهي أربعة مكونات، وهي كما يأتي (Ropovs & Baddeley, 2006):

أولاً: الحلقة الصوتية أو اللفظية (The Phonological Loop)، لم يظهر مصطلح الحلقة الصوتية إلا في بداية التسعينات، ويُعد هذا المكون هو المسؤول في الذاكرة العاملة عن القيام بالعمليات اللازمة لحفظ المعلومات اللفظية وتخزينها، واسترجاعها سواء الحفظ بشكل مؤقت أو دائم، ويقوم هذا المكون بتقييم التأثير المتشابه الصوتي الكلامي؛ كالحروف، أو الكلمات المتشابهة، والتي يصعب تذكرها تذكراً دقيقاً، وتقييم تأثير طول الكلمة، وقد لوحظ أن استرجاع الكلمات المتتابعة القصيرة أسهل من الكلمات الطويلة.

كما تعتمد الحلقة الصوتية على المعلومات اللفظية، وتُقسم إلى قسمين، أو حلقتين فرعيتين، أولهما: حلقة فرعية سلبية تقوم بتخزين مدخلات الصوت، حيث يتم تخزينها لفترة وجيزة

على شكل صوتي، وثانيهما: الحلقة الصوتية التي يتم تسجيل الكلمات فيها بالاعتماد على السمع وإعادة التسجيلات في حالة الضرورة، فوظيفة الحلقة الصوتية تتمثل بتخزين نوع معين من المعلومات، وتحويل المثيرات حسب الخصائص الصوتية والزمانية، ثم يتم مطابقة الرموز الصوتية مع رموز القائمة (الكلمات) المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، ومعالجة المعلومات اللفظية على مستوى عالٍ، ومحاولة الإبقاء على المعلومات اللفظية في الذاكرة قصيرة المدى، وذلك من خلال التكرار، والتحكم بكمية المعلومات، كما يوجد عدة مؤثرات تؤثر في الذاكرة الصوتية؛ كطول الكلمة، وسرعة تكرارها والمعرفة المسبقة لها، وإن كانت ذات مغزى أم لا، ومدى احتفاظ الذاكرة بها، وهذه التأثيرات تؤثر أيضاً على الأداء الإدراكي، والتعلم الأكاديمي، والمهام اليومية، فالحلقة الصوتية تلعب دوراً حاسماً في معالجة اللغة، ومحو الأمية، والتعلم، واكتساب اللغة المناسبة، كما تمثل نظام التخزين المسؤول عن المعلومات اللفظية والمعالجة الصوتية، وتقوم باسترجاعها في حال احتاجها النظام، بالإضافة إلى أنها تمثل أحد طرق تخزين المعلومات الصوتية لفترات قصيرة من الزمن، والتي تقوم على خصائص صوتية، كما تستطيع تخزين قدر كبير من المعلومات (Henry, 2012).

ثانياً: المسودة البصرية المكانية (Visuospatial Working Memory): وتمثل نظام لديه القدرة على الاحتفاظ المؤقت، ومعالجة المعلومات البصرية المكانية وأداء التوجيه المكاني، وحل المشكلات البصرية المكانية. كما أنها المسؤولة عن عملية تخزين المعلومات البصرية والمكانية في الذاكرة قصيرة المدى؛ كمواقع الأشياء، كما أنها تلعب دوراً في توليد ومعالجة الصور الذهنية، والحفاظ على المحفزات المكانية، وتؤدي المسودة إلى دور هام أثناء القراءة؛ لأنها تقوم بترميز بصري للحروف المطبوعة والكلمات مع الحفاظ على الإطار البصري المكاني للمرجع الذي

يسمح للقارئ بالتراجع، والحفاظ على مكانه المناسب، وبالتالي المعالجة الشاملة للبيانات (Baddeley, 2002).

أما كيفية التخزين البصري المكاني في المسودة فيتم ذلك بعد تقسيمها إلى قسمين فرعيين للتخزين، وهما البصري والمكاني، ويتم في الجزء البصري تخزين المعلومات البصرية الثابتة؛ كالمعلومات المتعلقة بالأشكال والكائنات والألوان، أما الجزء المكاني فهو المسؤول عن تخزين المعلومات المكانية الديناميكية؛ كالمعلومات المتعلقة بالحركة والاتجاه، كما تُعدّ عنصر تخزين مخصص للمؤثرات البصرية والمكانية (Team Cognitive Training, 2011).

ويُعدّ التصوير البصري من الأمور المهمة في المسودة البصرية المكانية، وقد أكدت البحوث والدراسات بأن الذاكرة العاملة البصرية المكانية تشارك الصور العقلية في بناء النماذج العقلية المكانية، ومن أهم موارد الذاكرة العاملة حفظ الصور البصرية ومعالجتها، وتتجاوز هذه القدرة قدرة المسودة البصرية بأداء هذه المهمة، وبالتالي، يجب أن تشارك الذاكرة العاملة المنفذ المركزي في علاج الصور البصرية الموجودة، كما يمكن تقديم بعض المساعدات أثناء معالجة الصور من خلال التسميات بالأشكال المعنية، بالإضافة إلى أن بناء الصور أثناء التذكر قد يعتمد بشكل كبير على التمثيل اللفظي، ولكن عملية تنسيق النظم الفرعية اللفظية والبصرية ومعالجتها تتم في المنفذ المركزي.

ثالثاً: المنفذ المركزي (Central Executive): يُعد هذا المكون أهم مكونات الذاكرة العاملة، كونه المسؤول عن السيطرة على النظم الفرعية الثلاث، وتنظيم وتنسيق جميع العمليات المعرفية التي ينطوي عليها أداء الذاكرة العاملة؛ كالقدرة على الانتباه، والسيطرة على تدفق المعلومات من خلال الذاكرة العاملة، واختيار الاستراتيجية المناسبة، ودمج المعلومات من عدة

مصادر مختلفة، كما يعد حلقة وصل بين النظم الفرعية التي تعالج سمعياً أو بصرياً، كما يمكن تحديد الفروق الفردية في الذاكرة العاملة من خلال العمليات التنفيذية المركزية، ومن أهم مهام المنفذ المركزي تخزين ومعالجة المعلومات، والمشاركة في المعالجة الثانوية، وإدارة حالات الازدواج، والتي تنطوي عادة على معالجة المعلومات، بينما يتم المحاولة على إبقاء نفس المعلومات، وللمنفذ المركزي دور أساسي في بيئة التعلم، وذلك من خلال تنسيق المعلومات من عدد مختلف من المصادر وإدارتها لأداء المهام المطلوبة، والتحكم في عملية المعالجة، كما يتواجد في المنفذ المركزي موارد محدودة للتخزين والمعالجة (Henry, 2012).

ويمكن تلخيص وظائف المنفذ المركزي بما يأتي (Conway, et al, 2007):

- الانتباه الانتقائي: وهو القدرة على التركيز والانتباه للمعلومات ذات الصلة، في حين يتم منع التأثيرات السلبية الناجمة عن المعلومات غير ذات الصلة.
- التحول: وهي القدرة على تنسيق الأنشطة المعرفية المتعددة والمتزامنة؛ كالمشاركة الزمنية خلال المهام المزدوجة.
- اختيار الاستراتيجيات المناسبة للتنفيذ وحفظ ما ينتج عنها.
- القدرة على تقسيم الموارد لأجزاء أخرى من نظام الذاكرة العاملة.
- القدرة على استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى ومعالجتها مؤقتاً وتفعيلها.

وقد أشار هنري (Henry, 2012) بأن للمنفذ المركزي ثلاث مهارات فرعية خاصة، وهي: الكف، والتحول، والتذكر، وتُعد المهارات التنفيذية عامل مهم يمثل القدرة على التكيف مع السلوكات والأوضاع المهمة بسرعة وبشكل مرن، وذلك للتحول من استراتيجية لأخرى في الوقت المناسب، ولا

يمكن قياس الذاكرة العاملة إلا باكتمال الموارد الخاصة بها إن كانت معرفية أو غير معرفية، بالإضافة إلى العناصر ذات الصلة بالذاكرة العاملة.

رابعاً: الحاجز العرضي (مصد الأحداث) (Episodic Buffer): ويُعدّ الوصلة بين الأنظمة الفرعية والنظام الأساسي (الذاكرة العاملة طويلة المدى)، ويقوم بدمج المعلومات الموجودة في الذاكرة العاملة إن كانت لفظية، أو بصرية مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى داخل حلقة واحدة (Henry, 2012).

كما أشارت الدراسات والأبحاث إلى أهم العوامل التحليلية المؤثرة في عمل الذاكرة العاملة اللفظية والمكانية، والمتمثلة بعوامل التخزين اللفظي والبصري المكاني ذات الصلة، ومعالجة الذاكرة قصيرة المدى، وقد تم وضع مقياس جديد للذاكرة العاملة، وهو مقياس القراءة، والذي يتطلب المعالجة المتزامنة والتخزين، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمهام الإدراكية المعقدة، كالفهم.

كما تختلف الذاكرة العاملة من فرد إلى آخر، وذلك بعدة جوانب، أهمها: مدى قدرتها على تخزين المعلومات، والسيطرة المعرفية، ويعتقد أن مكونات الذاكرة العاملة تعمل معاً في معظم السلوكات المعقدة، ومعالجة المعلومات وعمليات السيطرة (Conway, et al, 2007).

وتتكون عمليات الذاكرة العاملة من جميع وظائف الذاكرة العاملة بما في ذلك المعالجة، والترميز، والتحويل، واسترجاع المعلومات، وتعديل وتحويل وحدات مستمدة من مخازن الذاكرة قصيرة المدى أو طويلة المدى (Daehn, 2008).

وللذاكرة العاملة دور كبير في المهام العقلية؛ كفهم اللغة، وحل المشكلات والتخطيط، والقدرات الفكرية، والتي ينتج عنها تغيرات في الأنشطة والمهارات الحياتية لدى الفرد (Gilakani & Ahmadi, 2011).

وظائف الذاكرة العاملة

تُعد الذاكرة العاملة نظام شامل يقوم بتوحيد وظائف النظم الفرعية للذاكرة طويلة المدى وقصيرة المدى، وقد أشارت الدراسات والأبحاث إلى العديد من النظريات والنماذج التي تناولت الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى العديد من الوظائف المختلفة، وأهمها ما يأتي (Conway, et al, 2007):

- التقسيم إلى مخازن لفظية، وبصرية مكانية.
- الترميز.
- المشاركة في استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.
- إصدار واتخاذ العمليات والاستراتيجيات المناسبة.
- عمليات الانتباه والتنفيذ.
- التنبؤ بالسلوكات المعرفية المعقدة، والتي تتضمن: التفكير، والقراءة، والفهم، وحل المشكلات.
- تخزين المعلومات لفترة قصيرة أو طويلة نسبياً.

ويُعد التفعيل المستمر للمناطق ذات النشاط المنخفض في الدماغ، كقشرة الفص الجبهي، والفصوص الجدارية والحزام الأمامي من أهم مهام الذاكرة العاملة، والتي تؤدي إلى تفعيل مهمة الترميز، واسترجاع المعلومات اللفظية والبصرية (Team Cognitive Training, 2011).

وتُعدّ الذاكرة العاملة إحدى الضرورات المهمة لاكتساب مهارة الاتقان والمعالجة والتعامل مع المعلومات والمشكلات والحالات التي يتعرض لها الفرد، بالإضافة إلى حفظ المعلومات الجديدة، واسترجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى (Daehn, 2008).

كما تقوم الذاكرة العاملة بعمليات الانتباه والسيطرة والكف، والقدرة على التركيز والحفاظ على المعلومات بوقتها المحدد، واستبعاد المعلومات التي تحتاجها العمليات المعرفية، كما تعمل بشكل منفصل عن عمل الذاكرة قصيرة المدى، وكافة وسائل وعمليات الذكاء المختلفة، ولكنها ترتبط مع بعضها في عمليات معرفية معينة، والتي قد تؤثر على سرعة المعالجة والتخزين (Team Cognitive Training, 2011).

عمليات الذاكرة العاملة

تتكون الذاكرة العاملة من العديد من العمليات التي تستخدم بعض مكونات الذاكرة طويلة المدى وقصيرة المدى، وتتضمن هذه العمليات معالجة وتخزين المعلومات، وهي كالآتي (Baddeley, 2012):

- ترميز المعلومات في الذاكرة طويلة المدى؛ كترميز المعلومات لغوياً.
- ربط المعلومات الجديدة مع قائمة التمثيلات في الذاكرة طويلة المدى.
- تحويل المعلومات؛ كإعادة الترميز اللفظي من منظور بصري.
- إنجاز العمليات الحسابية متعددة الخطوات.
- إجراء العمليات الفرعية في المهام والأنشطة الحسابية للتوصل إلى الناتج النهائي.
- القيام بإجراءات البحث المناسبة للحصول على معلومات مخزنة في الذاكرة طويلة المدى.

- تصنيف البنود والبيانات ذات الصلة إلى مجموعات أو فئات.
- اختيار الإجراءات أو الاستراتيجيات المناسبة، التي تنطوي على عملية معالجة المعلومات، أو إعادة ترتيب عناصر الذاكرة.

ويمكن تقسيم الترميز إلى نوعين، وهما: الترميز الأساسي، ويتضمن تحويل المدخلات الحسية في مخازن الذاكرة طويلة المدى، وتحويل المحفزات السمعية إلى رموز صوتية، والنوع الثاني: الترميز المعقد، وهو عملية ربط المعلومات لتخزينها في الذاكرة طويلة المدى (Baddeley, 2012).

خصائص الذاكرة العاملة

تتميز الذاكرة العاملة بعدة خصائص، أهمها، القدرة المحدودة والتي تحد من الأداء الإدراكي للمهارات المعرفية، بما في ذلك التعلم، والقراءة والاستماع والاستنتاج، والمتواجدة لدى الأفراد، وتختلف من فرد إلى آخر، ويرجع ذلك إلى فروق تتعلق بالذاكرة العاملة، كسرعة المعالجة وسعة المعلومات لدى الفرد وغيرها من العمليات المختلفة. وتعد الذاكرة العاملة أساس قدرة الفرد على التذكر، والقيام بالمهام المعرفية الأخرى (Conway, et al, 2007).

كما حاول العديد من علماء النفس المعرفي إيجاد بديل للذاكرة قصيرة المدى، مؤكدين على وجود فروق بينها وبين الذاكرة العاملة، ومن أهم هذه الفروق الرئيسة هي (Daehn, 2008):

- تختص الذاكرة العاملة بالمهام المعرفية ذات المستوى الأعلى والأكثر تعقيداً، بينما تختص الذاكرة قصيرة المدى بالمهام المعرفية ذات المستوى الأقل تعقيداً مثل القراءة والتعرف.

- تختلف الذاكرة العاملة عن الذاكرة قصيرة المدى من حيث طريقة القياس، حيث تقاس الذاكرة العاملة من خلال أسئلة الفهم حول المواد المراد تذكرها، وتُعد مكوناً نشطاً مسؤولاً عن نقل وتحويل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى، أو منها، وتبقى المعلومة فيها حوالي 30 ثانية وتزيد في حالة التنشيط وتقاس فاعليتها على أساس قدرتها على تجهيز المعلومات الحالية ومعالجتها وربطها بالمعلومات السابقة. تقاس من خلال عدد الوحدات المسترجعة ودقتها.

- تحتفظ الذاكرة العاملة بالمعلومات فترة زمنية أطول وتجهز المعلومات وتصنفها وفق نوعها وبذلك تكون الذاكرة العاملة هي الجزء النشط أو العامل أكثر من الذاكرة قصيرة المدى، إذ تستقبل المعلومات من مصدرين، مصدر جديد وهو الذاكرة الحسية من خلال الحواس المختلفة ومصدر سابق وهو استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى ومن ثم إحداث تكامل من خلال التنسيق بين المعلومات الجديدة والقديمة حتى تصدر الإستجابة.

- تُعد الذاكرة العاملة نظام مستقل عن الذاكرة قصيرة المدى حيث لا تستطيع الذاكرة القصيرة المدى القيام بالأدوار التي تقوم بها الذاكرة العاملة، حيث تهتم بتحليل المعلومات الحالية وتفسيرها وتكاملها وترابطها مع المعلومات السابقة وتخزينها أو الاحتفاظ بها لإنجاز المهمة موضوع المعالجة بكفاءة، في حين تمثل الذاكرة قصيرة المدى مكوناً ذا سعة محدودة لتجميع المعلومات التي تتطلب الاستجابة اللحظية فقط.

- تُعد الذاكرة العاملة أكثر إيجابية ونشاطاً إذ أن دورها لا يقتصر على تخزين المعلومات فقط كما هو الحال في الذاكرة قصيرة المدى بينما يتسع ليشمل معالجة المعلومات بالإضافة إلى التخزين.

ونستنتج من الفروق السابقة بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة، بأن الذاكرة قصيرة المدى يمكن أن تعمل بشكل مستقل عن الذاكرة العاملة، ومع ذلك، تتضمن النظريات السائدة المتعلقة بالذاكرة العاملة الذاكرة قصيرة المدى كنظام وجانب فرعي، أما أهم الخلافات المحيطة بالذاكرة العاملة، فكانت صعوبة تحديد الذاكرة العاملة كأحد الوظائف المعرفية، والتركيز على الاهتمام والمعالجات التنفيذية، ووجود غموض فيما يتعلق بالمهام التنفيذية المتعلقة بها، بالإضافة إلى كيفية توزيع موارد الذاكرة العاملة، فلقد أكد بعض الباحثين على وجود مجموعة واحدة من الموارد المشتركة بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى، في حين أكد البعض الآخر على وجود قدرات وموارد منفصلة بينها، واستناداً إلى ذلك ظهرت الأدلة التي أثبتت قدرة وكفاءة الذاكرة العاملة (Daehn, 2008).

ومن أهم ميزات الذاكرة العاملة ما يأتي (Baddeley, 2007):

- القدرة على التعامل مع المعلومات التي يتم تخزينها.
- استرجاع المعلومات لفترة محددة، إما من خلال التذكر أو الترميز، ودون الحاجة إلى المعالجة.
- القدرة على تسجيل وإدراج المعلومات بشكل غير مباشر.
- الاعتماد على قدرة المنفذ المركزي بالقيام بمهامه التنفيذية؛ كالانتباه، وليس فقط قدرتها على التخزين المحدود.
- توفير أساس للأنشطة المعرفية في المهام المعقدة.
- تقديم مفهوم للصور البصرية، ومعالجتها بشكل لفظي.

سعة الذاكرة العاملة

ترتبط الذاكرة العاملة مع مختلف جوانب التعلم الأكاديمي، وبالرغم من الفروق الفردية، فإن قدرة الذاكرة تبقى محدودة، حتى لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف الذاكرة العاملة؛ كالفرد الذي يحاول التلاعب بأربع قطع، فإن المعلومات المتعلقة بالقطع تبقى في الذاكرة العاملة لفترة قصيرة، وبالتالي، كان التركيز الأكبر على محدودية سعة الذاكرة العاملة، ومدى قدرتها على الاحتفاظ بالمعلومات أثناء المعالجة الوقت نفسه، ونظراً للدور الرئيس الذي تلعبه الذاكرة العاملة في الوظائف التنفيذية والمعرفية، وخاصةً أن عملية التعلم الناجحة هي أحد أهم وظائف سعة الذاكرة العاملة لدى الفرد، وعلى الرغم من ذلك فإن محدودية الذاكرة العاملة وكفاءة الاستفادة من مواردها يجعلها مهمة جداً لدى الأفراد، وليس فقط الذين يعانون من عجز في الذاكرة العاملة (Vexelman, 2009).

ويمكن قياس سعة الذاكرة من خلال الطلب من المفحوص تنفيذ مهمة المعالجة، والحفظ في الوقت نفسه، ومن ثم ملاحظة قدرة الفرد على تخزين وحدات من المعلومات المنفصلة يتراوح عددها من (3-5) وحدات، ويمكن أن ينتج من هذه المعلومات مجموعة من الخبرات المكانية، ومعلومات الذاكرة الحسية التي تؤدي إلى الاستماع للمعلومات دون مراقبة، والنطق المتكرر لكلمة واحدة عند التحدث (Gilakani & Ahmadi, 2011).

قياس الذاكرة العاملة

لقد سعى العلماء لتطوير الأساليب التي صُممت خصيصاً لقياس الذاكرة العاملة، والكشف عن أسباب الاختلاف في الذاكرة العاملة بين الأفراد، بالإضافة إلى تنمية الذاكرة العاملة لدى الأفراد من خلال الوظائف الإدراكية، وإيجاد حلول مناسبة لعلاج قصور الذاكرة العاملة (Conway, et al, 2007).

ومنذ اهتمام الباحثين وعلماء النفس بالذاكرة العاملة، لوحظ في عام (1905) وجود فروق فردية في القدرات العقلية لدى الأفراد، حيث قام بينيه وسيمون (Bineh & Simon) بالدراسات والبحوث التي اشتملت على الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة، ومن ثم قام وكسلر (Wechsler) بإدخال أول مقياس للذاكرة العاملة، وذلك في عام (1939) (Daehn, 2008).

وعلى الرغم من البداية المبكرة في الاهتمام بالذاكرة العاملة، ولكن لم يتم تطوير مقاييس خاصة بها إلا في نهاية القرن العشرين، وفي غضون السنوات الماضية اهتم الباحثين والدارسين بكيفية قياس الذاكرة العاملة بوضع خيارات عدة من أجل ذلك، إن كان من خلال عمل جداول تتضمن عمليات الذاكرة، أو تصميم البطاريات الخاصة لتقييم الذاكرة العاملة، أو الاختبارات القائمة على المهارات المعرفية (Henry, 2012).

فأدوات تقييم الذاكرة العاملة متعددة، وتسمح في الربط بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى، ومن السهل تحديد مدى عجز الذاكرة العاملة، وأسبابها لدى الفرد، وذلك من خلال الحصول على تقديرات وبيانات من الذاكرة العاملة الإجمالية، وعلى سبيل المثال، قد يكون سبب عجز الذاكرة العاملة عجز الذاكرة اللفظية الصوتية، أو الذاكرة البصرية المكانية، أو المنفذ المركزي، وذلك بسبب عمليات الذاكرة غير المكتملة، لذلك كان لابد من تطبيق أساليب التقييم المناسبة للذاكرة العاملة، وتحليلها لمعرفة أسباب العجز ومعالجتها (Daehn, 2008).

ولقياس الفروق الفردية في الذاكرة العاملة لابد من إيجاد وسائل لقياسها، ومعرفة سبب هذه الفروق، وذلك من خلال معرفة الظروف التجريبية لمعرفة مدى تأثر الفرد بما يحيطه من أفكار، بالإضافة إلى المؤثرات النفسية التي قد تؤثر عليه، ولابد من اتخاذ المقاييس النفسية على محمل الجد لمعرفة أسباب هذه الفروق، بالإضافة إلى إخضاع الأفراد لاختبارات خاصة بالمجالات

المختلفة للذاكرة العاملة، كما يمكن اتباع أساليب منهجية مختلفة لملاحظة العمليات المعرفية، ومدى تؤثرها بالبيئة المحيطة والتطورات العلمية المواكبة لحياة الفرد (Conway, et al, 2007).

وقد تم وضع عدة اختبارات لتقييم أداء الذاكرة العاملة لدى الأفراد، وذلك لتقييم قدرتها على تخزين المعلومات المختلفة في الوقت نفسه، وهي: اختبار القراءة، وفي هذا الاختبار يُطلب من الطفل قراءة كلمات وجمل، ويتم حساب عدد الجمل التي يمكن للطفل أن يقراءها بشكل صحيح، وأن يتذكر كلمات معينة في هذه الجمل، واختبارات الفهم والرياضيات، وتبين هذه الاختبارات الفروق الفردية في أداء الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى التنبؤ بأداء الذاكرة العاملة في المهام التنفيذية والوظيفية والأنشطة المعرفية المستندة على عملية التدريس (Pickering, 2006).

ويتم قياس الذاكرة العاملة باستخدام اختبارات الذاكرة العاملة المتخصصة بذلك، والتي يتم من خلالها عرض مهام معينة تهدف لتحفيز الذاكرة العاملة على أداء مهامها بالمعالجة والحفظ وارتباطها بالمهام الإدراكية، وأي عامل أو مؤثر يقلل من كفاءة نظام الذاكرة العاملة سينعكس على المهام الفكرية والعقلية التي يقوم بها هذا النظام (Emery, et al, 2008).

وقد لاقت الاختبارات القائمة على القدرات المعرفية انتقادات عديدة، وخاصةً المنهج المتبع في تحديد قدرة الفرد على الإنجاز، وتحديد صعوبات التعلم الناتجة عن وجود ضعف في الذاكرة العاملة، ومع ذلك، تم وضع الاختبارات المعرفية ضمن أساسيات الجداول الفكرية، بالإضافة إلى التركيز على درجات معدل الذكاء، ويُعد اختبار البطارية أحدث الاختبارات الأكثر دقة، كما تم إيجاد عدة اختبارات لقياس الذاكرة العاملة لدى الفرد، والتي تعتمد على الجمع بين الأساليب التجريبية والمعرفية، ومقارنتها وتحليلها بالارتباطات المتعلقة بالذاكرة العاملة (Humes & Floyd, 2005).

وعلى الرغم من التطورات الحديثة، والتحديات التي ظهرت لقياس الذاكرة العاملة، إلا أن هناك معيقات واجهت الباحثين، أهمها قلة البطاريات المصممة لاختبار وتقييم وظائف الذاكرة العاملة، لذلك سعى القائمين والمهتمين لاستخدام أدوات القياس الملائمة وفقاً لمجموعة من العوامل الي قد تؤثر على الذاكرة العاملة، ومنها: العمليات التنفيذية، وسرعة المعالجة في الذاكرة قصيرة المدى، ومستوى الخبرة المعرفية لدى الفرد؛ كمهارات الرياضيات والعلوم، وأخيراً، يمثل قياس الذاكرة العاملة تحدياً من الصعب قياسه بطريقة مباشرة؛ لأن الاختبارات الفرعية الخاصة بالذاكرة العاملة عادةً ما تستخدم لقياس أداء الذاكرة قصيرة المدى، ومدى سعة الذاكرة وعملياتها. ولقد أظهرت الدراسات والأبحاث أن الأفراد الذين لديهم صعوبات في التعلم يعانون من ضعف في الذاكرة العاملة، لذلك تُعد الذاكرة العاملة مؤشر للتنبؤ بمدى نجاح أو فشل الفرد في المهارات المعرفية، كما يُعدّ تقييمها أحد طرق تشخيص صعوبات التعلم لدى الفرد، ويعد الفحص المبكر للذاكرة العاملة خطوة مهمة في تحديد مشكلات التعلم لدى الأفراد (Daehn, 2008).

ولعملية تقييم الذاكرة العاملة أهمية كبيرة، كونها تقدم أسباب عدم استجابة الطالب (إن كانت بسبب ضعف الذاكرة، أم عدم امتلاك القدرات المعرفية)، كما أنها تساعد في تحديد أسباب ضعف الذاكرة العاملة، وطرق تحسينها، كما يمكن لأدوات القياس توفير معلومات عن نقاط القوة والضعف في الذاكرة العاملة والعجز الذي يصيبها، وقد يُستفاد من الأساليب العلمية لمعالجة أوجه القصور على نحو فعال (Carter, 2008).

نماذج الذاكرة العاملة

لنماذج الذاكرة العاملة دور مهم في توضيح مهام الذاكرة العاملة، ومن أهمها التذكر والتفكير، وهذا ما جعلها محط أنظار الباحثين في السنوات الأخيرة، كما توضح هذه النماذج مراحل

تطور الذاكرة العاملة منذ نشأتها إلى الوقت الحالي، وقد ظهرت نماذج الذاكرة العاملة في القرن العشرين، واختلفت فيما بينها على كيفية تصور قدرات الذاكرة العاملة.

وللذاكرة العاملة نماذج مختلفة، وأهمها ما يأتي (Daehn, 2008):

أولاً: نموذج بادلي وهتيش للذاكرة العاملة (Baddeley & Hitch)

قدم بادلي وهتيش (Baddeley & Hitch) في عام (1974) نموذج أكثر تفصيلاً فيما يتعلق بالذاكرة العاملة، والذي أهتم بمكونات الذاكرة قصيرة المدى، ذات العلاقة بمكونات مخازن التخزين ، ومن ثم معالجة المعلومات، وتم تعريف الذاكرة العاملة وفقاً لهذا النموذج بأنها: "نظام لمعالجة المعلومات خلال أداء مجموعة من المهام المعرفية؛ كالفهم، والتعلم والاستدلال"، كما اقترح هذا النموذج ثلاثة جوانب للذاكرة العاملة؛ وهي، الذاكرة العاملة الصوتية (اللفظية)، والذاكرة العاملة البصرية المكانية، والمنفذ المركزي الذي يسيطر على الجانبين الأخريين، ويُعد نموذج بادلي نموذج هرمي، حيث أن المنفذ المركزي أساس عمل الذاكرة العاملة، وقد لاقى هذا النموذج تقبلاً في العديد من الدراسات (Pickering, 2006).

وأضاف بادلي مكون رابع لمكونات الذاكرة العاملة، وهو الحاجز العرضي، والذي يُعدّ الرابط بين الأنظمة الفرعية والنظام الأساسي (الذاكرة العاملة طويلة المدى)، بالإضافة إلى ذلك فإن العمليات العقلية المعقدة بحاجة إلى ذاكرة عاملة غنية بالموارد، وأن تكون أكثر كفاءة للمعالجة النفسية، ومتاحة لعملية التخزين على المدى القصير؛ لأن الكفاءة تختلف وفقاً للمهام، وسعة الذاكرة العاملة، ومن هذا المنطق، فإن الأفراد لا يختلفون في القدرات المتاحة، بل في كفاءة عملية المعالجة، وهذا يعني أن التخزين وقدرة المعالجة تبقى ثابتة، لذلك يتم تحديد أداء الذاكرة العاملة وفقاً لكفاءة الفرد في القيام بمهامه المعرفية (Henry, 2012).

ويُعد المخزن المؤقت العرضي أحدث مكونات الذاكرة العاملة، وذلك وفقاً لنموذج الذاكرة العاملة الحديث، ومن أهم مهامه الربط بين معلومات من مصادر مختلفة، ودمج المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة، كما أن لديه قدرة على التخزين (Henry, 2012).

وقد واجه نموذج بادلي عدة انتقادات، وأهمها: الاختلاف في حجم مخازن المعلومات البصرية المكانية والصوتية، وكفاءة بعض العمليات المعرفية التي تنطوي على حل مشكلة ما، ويتطلب حل هذه المشكلات تخزين المعلومات في الذاكرة جنباً إلى جنب مع التركيز على عمليات التثبيط، والحفاظ على الأهداف، وتحديثها وتحديد الأهداف الفرعية (Pickering, 2006).

ثانياً: نموذج كاين وأنجل (Kane & Engle)

أشار كاين وأنجل (Kane & Engle) في هذا النموذج إلى أن الذاكرة العاملة تُعدّ وظيفة من الوظائف التنفيذية في الذاكرة قصيرة المدى، وذلك من أجل الحفاظ على المعلومات في حالة نشطة، وسرعة استرجاعها وتحفيزها، وتحديد الهدف منها، كما يسمح هذا النموذج بوصف الذاكرة العاملة كمؤشر لنجاح العمليات التنفيذية، والتركيز على الموارد والأهداف ذات الصلة، واستبعاد الأهداف غير ذات الصلة.

كما أكد كاين وأنجل على دور الذاكرة العاملة في استرجاع المعلومات والحفاظ عليها بشكل نشط وفعّال في الذاكرة طويلة المدى، بالإضافة إلى ذلك فالأفراد الذين يمتلكون سعة ذاكرة عاملة منخفضة يمتازون بصعوبة اختيار واستخدام الإشارات الصحيحة لتوجيه عملية البحث في الذاكرة طويلة المدى، وبالتالي، ترتبط الفروق الفردية في سعة الذاكرة العاملة بمدى الانخراط في عملية البحث عن الاستراتيجيات التي يتم السيطرة عليها من الذاكرة طويلة المدى، وليس فقط الاختلاف في السيطرة على عملية الانتباه.

ويستنتج من ذلك أن نموذج كاين وأنجل لا يتعارض مع نموذج بادلي، فنموذج بادلي أيضاً أهتم بجوانب الانتباه، وكيفية تحديد سعة الذاكرة العاملة، ولكن كان الاهتمام الأكبر بالمنفذ المركزي والذاكرة العاملة الصوتية.

ثالثاً: نموذج كوان (Cowan)

قام كوان (Cowan) بربط الذاكرة العاملة مع الذاكرة طويلة المدى، وقد قام هذا النموذج بمعالجة أوجه القصور في نموذج بادلي، كما كان مواكباً لتطورات العصر الحديث، فقد أهتم بمستويات التنشيط والخبرات الأساسية المعتمدة على خصائص الذاكرة العاملة، كما افترض كوان وجود تفاعل وثيق بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، كما بينت هذه النظرية بأن الذاكرة العاملة تشير أساساً إلى المعلومات التي يتم تفعيلها في الذاكرة طويلة المدى، والتي تم توزيعها إلى ثلاث مجموعات، وهي: مجموعة مختلفة من الهياكل غير النشطة في الذاكرة طويلة المدى والتي يتم تفعيلها واسترجاعها، ومجموعة من البيانات في الذاكرة طويلة المدى التي يتم تنشيطها من خلال عملية الاسترجاع التلقائي، بالإضافة إلى بعض البيانات التي تتضمن ما سيتم تفعيله بسرعة وذلك حسب الأولوية، وقد اهتم كوان بهذا النموذج بالتركيز على موضوع حفظ المعلومات في الذاكرة العاملة لمعالجتها، وليس القدرة على التخزين، بالإضافة إلى ذلك وضح هذا النموذج بأن الاختلاف في الذاكرة العاملة ينتج من الاختلاف في القدرة المعرفية، وقدرات الانتباه والتركيز، والتي تختلف من فرد إلى آخر، بالإضافة إلى ذلك حجم المعلومات في الذاكرة العاملة (Conway, et al, 2007).

وأهم أوجه القصور في نماذج الذاكرة العاملة ما يأتي (Daehn, 2008):

- عدم وجود حدود واضحة بين الذاكرة العاملة، والذاكرة قصيرة المدى.

- لم تقدم نماذج الذاكرة العاملة التي ركزت على العلاقة بينها وبين الذاكرة قصيرة المدى تصور كامل عن العلاقة التي تربط الذاكرة العاملة بالذاكرة طويلة المدى، كما أنها تجاهلت تأثير الذاكرة طويلة المدى على أداء العمل وسعة الذاكرة العاملة.
- تجاهلت النماذج التي ربطت بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى دور الذاكرة قصيرة المدى في عملية المعالجة، كما تجاهلت وصف عملية الترميز في الذاكرة طويلة المدى.
- عدم وضوح عملية التخزين المؤقت، وقدرة الذاكرة العاملة في إجراء هذه العملية
- عدم وضوح الفروق بين وظائف الذاكرة العاملة والوظائف التنفيذية، لذلك كان لابد من دراسة جميع الجوانب المتعلقة بالذاكرة العاملة لحل أوجه القصور في النماذج السابقة.

نظريات الذاكرة العاملة

لقد ظهرت العديد من النظريات المفسرة للذاكرة العاملة، وأهمها ما يأتي (Daehn, 2008; Baddeley, 2012):

أولاً: نظرية أوبيراير (Oberauer)

تركز نظريةأ وبيراير على الجوانب التنفيذية من الذاكرة العاملة، والتي تم تقسيمها إلى قسمين ذي أبعاد محددة، يتمثل البُعد الأول بمكونات الذاكرة العاملة، والذي يتألف من عنصرين أثنين هما: اللفظي العددي، والتصويري المكاني. والثاني: البُعد الوظيفي، والذي يتكون من ثلاث عمليات عامة، وذلك تماشياً مع نموذج بادلي، وهي: وظيفة التخزين أثناء المعالجة، والتنسيق، والإشراف عليها، فعملية التخزين هي وظيفة المنفذ المركزي، أما التنسيق فهو القدرة على بناء علاقات جديدة بين عناصر الذاكرة العاملة، وينطوي الإشراف على رصد العمليات، والتفعيل الانتقائي للمواضيع ذات الصلة، وذلك في محاولة لتحسين التمييز بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى، ومن هنا جاء الاهتمام بالعلاقة التي تربط بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى،

والتي بينت الدراسات بأن الذاكرة العاملة عبارة عن استخدام متقن للمعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، ويبدو أن تحديد عمل الذاكرة العاملة يعتمد أساساً على تجميع العناصر وتوزيعها إلى مجموعات، لربطها مع الأنماط المألوفة، كالمخططات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، كما يجب أن يحدث الترميز بسرعة، ويتطلب ذلك مجموعة كبيرة من المعرفة والمعلومات الخاصة بكيفية ربط الأجزاء وفقاً لأنماط معينة، ولذلك يظهر لدى الخبراء والعلماء قدرات فعالة في الذاكرة العاملة أكثر من غيرهم.

فالذاكرة العاملة عملية معرفية منفصلة، حتى لو كانت متضمنة، وجزء لا يتجزأ من الذاكرة طويلة المدى، وقد أتفق العلماء بأن الذاكرة العاملة تعمل على تنشيط واسترجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

ثانياً: نظريات الفاعلية والكفاءة

تفترض هذه النظريات أن سعة الذاكرة العاملة محدودة، كما أنها فعّالة في القدرة على معالجة المعلومات، والتي تُعد كفاءة المعالجة المحدد الأساسي للفروق الفردية في الذاكرة العاملة، وتُحدد هذه الكفاءة بقدرات الذاكرة العاملة اللفظية. كما أن استخدام الإستراتيجيات المناسبة يعزز من كفاءة عملية المعالجة.

ثالثاً: نظريات تنشيط الذاكرة طويلة المدى

تنص هذه النظريات على وجود ارتباطاً وثيقاً بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، وأن زيادة سعة الذاكرة العاملة يقتصر أساساً على قدرة الانتباه مع تنشيط قدرات الذاكرة العاملة، علماً أنها تتكون من وحدات تنشيط مؤقتة ودائمة في الذاكرة طويلة المدى، ويتم تحديد الفروق الفردية في سعة الذاكرة العاملة من خلال مدى تمكّن الأفراد من تنشيط المعلومات في الذاكرة العاملة، ويتم

قياس قدرة الذاكرة العاملة بناءً على حجم الأفكار والمعلومات الموجودة في وحدات التخزين في الذاكرة طويلة المدى، وقد بينت الدراسات أن سعة الذاكرة العاملة تمثل عدد من المخططات المعرفية النشطة المنفصلة التي يمكن تشغيلها في وقت واحد، وتتطلب هذه المخططات قدرات معرفية، ووجد في هذه النظريات أن الاختلاف في عملية التنشيط لا يعتمد على الاختلاف في سعة الذاكرة العاملة، كما أن التنشيط التلقائي لدى الأفراد لا يختلف من فرد إلى آخر، وما يختلف هو حجم المعلومات التي يمكن تنشيطها وتفعيلها واسترجاعها خلال عملية المعالجة، ويعزى ذلك إلى أن الموارد المسؤولة عن عملية الانتباه.

رابعاً: نظريات سرعة المعالجة ومدة المهام

تقدم هذه النظريات العلاقة بين عملية المعالجة وسعة التخزين، وكيفية حدوث النسيان، وقد أكدت الأبحاث وجود علاقة خطية بين سعة الذاكرة العاملة وسرعة المعالجة، وبالتالي يقل مدة إنجاز المهام، وأحد التفسيرات لهذه العلاقة هو أن زيادة سرعة المعالجة يسمح بانتهاء المهمة بوقت أقل، وأكثر كفاءة، مما يتيح المزيد من موارد التخزين.

التدوير العقلي

تعد قدرة الإنسان على التخيل والتصور من أهم القدرات المعرفية والتقنية التي يمتاز بها عن غيره من الكائنات الحية، وذلك لما لها من أهمية في الممارسات العقلية، والأداء المتمثل بالعمليات المعرفية، من هنا جاء الاهتمام بمفهوم يتضمن العمليات المعرفية الكامنة وراء الصور وذلك من خلال التخيل، وهذا ما يمثل التدوير العقلي (Macramalla, 2006).

فالتدوير العقلي إحدى العمليات المعرفية الأساسية التي يلجأ إليها الفرد في سعيه نحو تكوين الأفكار والتصورات، واكتساب الخبرات الجديدة، وبالتالي فإن عملية التدوير العقلي تؤدي دوراً مهماً

في عمليات التعلم والتعليم، واكتساب الخبرات المعرفية المرتبطة بعمليات ومهام الذاكرة، ومعالجة المعلومات للحصول على كل ما هو جديد.

وكان أول من درس التدوير العقلي شيبرد ومتيزلر (Shepard & Metzler) في عام (1971)، وقد أكدت الدراسات وجود علاقة واضحة بين خطي زاوية التدوير العقلي، والوقت اللازم لإتمام المهام، وهذا يشير إلى أن التدوير العقلي يتم بسرعة ثابتة مقارنة بالتدوير العادي في الواقع، وهذا يدعم فكرة أن وظائف الدماغ كافة هي وراء الخيال المتصل بوظائف التطور الأساسي للواقع (Sjolie, Bodin, Elgh, Eriksson, Erik Janlert & Nyberg, 2010; Khooshabeh, 2009).

ومنذ سنوات عديدة ظهر الاهتمام بالتدوير العقلي في مجال علم النفس المعرفي، وذلك من خلال الأبحاث والدراسات التي حاولت توضيح كيفية مقارنة الأشياء باستخدام الصور وفقاً لمبادئ فيزيائية، وهي التي تتمثل بالتدوير العقلي، وقد افترض الباحثون أن الأفراد قادرين على استخدام الصور التي لا تقتصر فقط على قوانين الفيزياء، ومن أهم مهام التدوير العقلي هي اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان الشيئين وفقاً لتوجهات مختلفة متطابقين أم غير ذلك، كما أظهرت الدراسات أن أوقات الاستجابة بالإضافة إلى الأخطاء الموجودة في الإجابات تعتمد اعتماداً كبيراً على التفاوت الزاوي بين اثنين من الحوافز، وأن عدد الأخطاء يزيد مع زيادة هذا التفاوت، وذلك يعزى للاختلاف في أداء التدوير لدى الأفراد (Seepanomwan, Caligiore, Baldassarre & Cangelosi, 2013).

وقد شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً واضحاً في دراسة التصوير الوظيفي (Functional MRI) كأساس لدراسة القدرات المكانية والتدوير العقلي، ودراسة كيفية قياس التدوير العقلي، وأهم

الأسس المعتمدة في ذلك ما يتم في أوقات الاستجابة، والتي تميل للزيادة بشكل خطي وذلك في حال الربط بين شيئين إن كانا رقمين أم حرفين، وهذا يشير إلى أن الأفراد يقومون بتخيل الأشياء التي تمر عبر اتجاهات معينة بطرق مماثلة لمراقبة وملاحظة حركة شيء آخر بشكل مستمر (Harris & Miniussi, 2003).

مفهوم التدوير العقلي

يشير التدوير العقلي إلى عملية معرفية للتخيل، وكيف يمكن للشيء أن يبدو بعد أن يستدير بعيداً عن التوجه الذي يقدمه في الواقع، وذلك وفقاً لمراحل التجهيز في التدوير العقلي، والمتمثلة في تحديد الحوافز، والاستجابة والعمليات الحركية (Heil & Jansen – Osmann, 2007).

ويُعرّف موي (Moe, 2009, 23) التدوير العقلي بأنه: "مهمة مكانية تنطوي على القدرة على الاحتفاظ عقلياً بالشيء، وتدويره في الفضاء، وتُعدّ هذه القدرة مهمة في التحصيل الدراسي نظراً لقدرتها على التنبؤ بالنجاح في مواضيع عدة أهمها: الرياضيات، ومجالات العلوم المختلفة، والأنشطة اليومية.

كما يُعرّف التدوير العقلي بأنه: عملية بصرية مكانية للصور الذهنية التي تتُشكّل، وتتحول في مناطق بصرية معينة (Khooshabeh, 2009, 51).

وعرّفه ليزي وولفورد (Lisi & Wolford, 2010, 276) بأنه: نوع من أنواع القدرات المكانية لدى الفرد وتصوراته حول شي ثنائي أو ثلاثي الأبعاد أو مجموعة من الأشياء، وكيف سيظهر بعد أن يتم استدارته على محور محدد ذو عدد من الدرجات.

وأشار سجولي وآخرون (Sjolie, et al, 2010, 86) بأن التدوير العقلي: "عملية تخيل شيء أو كائن عقلياً ورؤيته من زاوية أخرى"

كما عرّفه كوميليبور (Komeilipoor, 2012, 43) بأنه: "عملية تخيل الكائن (الشيء) بشكل دوري في الفضاء بأبعاد ثنائية أو ثلاثية، ويمكن تمييز العمليات المختلفة وفقاً لنوع التحفيز المستخدم، والإطار المرجعي، والاستراتيجيات العصبية المستخدمة، كما يرتبط مفهوم التدوير العقلي بمخطط الجسم والذي يشير إلى مجموعة المشاعر، وأفكار الفرد، وإدراكه، وإدراك الآخرين له".

ويُعرّف التدوير العقلي بأنه: "القدرة على تخيل الأشياء وتمثيلها ضمن أبعاد ثنائية أو ثلاثية، وامتلاك المهارات المكانية التي تعمل على تحقيق نمط معين، وقد ركزت الكثير من الدراسات على وجود علاقة بين العمليات الحركية؛ كحركات اليد على ذراع التحكم، ومقبض الباب)، كما تؤثر هذه العمليات الحركية بشكل إيجابي على التدوير العقلي، والتي تُعد وسيلة تعكس تمثيلات عقلية تنطوي على عمل ونشاط ما" (Goksun, Golden- Meaddow, Newcombe & Shipley, 2013, 157).

ويعرّفه شيبرد (Shepard, 2001, 721) بأنه: "عملية تخيل لموضوع ما في الفراغ يدور من زاوية تدوير معينة".

ويشير التدوير العقلي إلى العمليات المعرفية التي تمكّن الفرد من تخيل الشيء، وكيف يمكن أن يبدو بعد أن يستدير بعيداً عن التوجه الموجود في الواقع، ويشكّل التدوير العقلي جانباً مهماً من جوانب الذكاء المكاني، كما يُعد عملية معرفية يتم تنفيذها في القشرة الجدارية، والتي تعمل بشكل مستمر (Heil & Jansen- Osmann, 2007).

فالتدوير العقلي هو عملية معقدة تتطلب عمليات منسقة من عدة أنشطة معرفية واضحة وتشمل هذه العمليات الترميز، والتخطيط (Seepanomwan, et al, 2013).

واستناداً إلى ما ورد من تعريفات، يمكن تعريف التدوير العقلي بأنه: القدرة على التعامل مع الصور بشكل ذهني، وذلك من خلال تدوير هذه الصور، كما يشير إلى القدرة على تمثيل وتحويل المعلومات الرمزية غير اللغوية في الفضاء أو المكان.

كما أن للفص الجداري الدور الكبير في التدوير العقلي، وقد أثبتت الدراسات نشاط الفص الجداري، ومشاركة نسبية للفصوص الجدارية اليسرى، أما دور الفصوص الجدارية اليمنى فلا يزال موضع جدل إلى حد ما، ولا يزال من غير الواضح ما إذا كانت هذه الاختلافات في أنماط التنشيط بسبب الاختلافات في المحفزات والنماذج المستخدمة من قبل الباحثين، سواء كان السبب عوامل خارجية أخرى؛ كحركات العين، أو الاختلاف في استراتيجيات المعرفة المستخدمة (Harris & Miniussi, 2003).

وقد أكد بياجيه أن الأفراد لا يملكون القدرة على تمثيل الصور الحركية إلا بعد سن السابعة أو الثامنة، وقد يتمكن الأفراد من حل المهام المتعلقة بالصور ثنائية الأبعاد في سن الرابعة أو الخامسة. ومع تقدم العمر يتحسن أداء الفرد في جميع الوظائف النمائية، والتي تعمل على تحسين التدوير العقلي وسرعة المعالجة للصور، وتتضمن عملية المعالجة أثناء التدوير العقلي عدة مراحل، وهي كما يأتي (Heil, 2007):

- المعالجة الإدراكية لتحديد الحوافز.
- التدوير العقلي بدرجة (90 °).
- تقدير الأحكام المختلفة والمتنوعة.
- الاستجابة والتنفيذ.

مهام التدوير العقلي

ومن أهم المهام المميزة للتدوير العقلي الفعّال لدى الفرد، هي كما يأتي (Lisi & Wolford, 2010):

- حل المشكلات المتعلقة بمختلف الجوانب الرياضية والعلمية.
- تطوير القدرات المكانية لتحسين الإستراتيجية العلمية والمعرفية.
- تحسين جميع المهارات العلمية المختلفة، وبالتالي تحسين المستوى العلمي والرياضي لدى الفرد.

كما أشار سيبانوموان (Seepanomwan, et al, 2013) إلى أن أهم مهام وعمليات التدوير العقلي تتمثل بما يأتي:

- ترميز الأشياء، وتوليد الصور الذهنية.
- تخطيط وتنفيذ التدوير العقلي، والأشياء المستهدفة.
- مطابقة ومقارنة الأشياء التي تم تدويرها من خلال التدوير العقلي بالمثيرات العقلية.
- تنفيذ الاستجابة نفسها أو استجابة مختلفة في عمليات التدوير العقلي.

ومن أهم مهام عملية التدوير العقلي قياس القدرات المميزة لدى الفرد، وذلك باستخدام استراتيجيات مناسبة، وتتطلب هذه المهام ترميز من المحفزات المكانية، وتشكيل تمثيلات عقلية، كما أشار الباحثون إلى إيجابية العلاقة بين التدوير العقلي ودقة وجهات النظر فيما يتعلق بالآليات المستخدمة لحل المشكلات، كما يتم الاعتماد على وجهات نظر مختلفة في خلق تمثيلات وصور عقلية من خلال تنفيذ الاختبارات والاستراتيجيات، وتعتمد التمثيلات المكانية العقلية على الأطر

المرجعية، والتي يمكن وضعها ضمن نظام إحداثيات تتعلق بموقع الشيء، وتختلف النظم المرجعية المكانية وفقاً للمعلومات التي يتم تجميعها من خلال الخبرة المباشرة، أو من مصادر ثانوية (Bilge, 2002).

وتنطوي مهمة التدوير العقلي على أربع مراحل رئيسة، وهي: الترميز البصري للشيء، وتدوير الشيء، ومقارنة الشكل المدور بالشكل الأصلي، ثم الاستجابة، كما أن التدريب على مهارات التحول المكاني لاكتساب المهارات المكانية له الدور الأكبر في المرحلة الأولى من عملية ترميز الأشياء بصرياً، ومن ثم تحويلها عقلياً، وبالتالي يختلف مستوى التدوير العقلي بين الأفراد، بناءً على مدى القدرة في تدوير ومقارنة الأشياء، والتي تعتمد في الأساس على المرحلة الأولى، كما تُعد عملية ترميز الأشياء المميزة الأساسية التي تميز الأفراد إن كانوا يمتلكون قدرات مكانية عالية أو منخفضة، والتي تنعكس بدورها على المراحل الأخرى، بالإضافة إلى مقدرة الفرد على امتلاك وتطوير المهارات المكانية (Goksun, et al, 2013).

وقد أظهرت تجارب التصوير الوظيفي (FMRI) عدم مقدرتها في التمييز بين المناطق المسؤولة عن المهام المعرفية، والمناطق المسؤولة عن المهام الأخرى، وبالتالي كان من الصعوبة فهم التدوير العقلي، لذلك لجأ الباحثون لاستخدام التحفيز المغناطيسي (MEG) للتحقق من دور الفص الجداري في التدوير العقلي (Harris & Miniussi, 2003).

وتنطوي مهمة التدوير العقلي على أحكام مختلفة فيما يتعلق بشكل الأشياء، وذلك استناداً إلى التجارب المعتمدة على الأنماط المعرفية والقدرات المكانية، وكما يبدو أن الأفراد يستخدمون عمليات مكانية متعددة لمختلف المهام المعرفية، كما أن الأفراد ذوي القدرات المكانية المرتفعة لديهم

قدرة على التمثيل التخطيطي للأشياء التي تحافظ أساساً على المعلومات المكانية اللازمة لتمثيل الشيء؛ كالعلاقات المكانية بين المكونات الرئيسة لجعلها مكوناً واحداً (Khooshabeh, 2009).

فالدماغ البشري يمتلك القدرة على التعامل مع المعلومات المكانية للأجسام والأشياء إن كانت ثنائية الأبعاد، أو ثلاثية الأبعاد، وقد عُدّت هذه المعلومات من سمات الأداء الحركي للإنسان، فمهمة التدوير العقلي هي تحقيق العمليات المعرفية عقلياً وبشكل دوري لدى الأفراد، وما يهم في نهاية الأمر في مهام التدوير العقلي هو نوع الإستراتيجية التي تم استخدامها، فقد تم ملاحظة الاختلاف في الحوافز الدورية بناءً على الإستراتيجية المستخدمة، إن كانت حركية أم بصرية (Komeilipoor, 2012).

نظريات التدوير العقلي

أشارت الدراسات إلى عدد من النظريات التي تناولت التدوير العقلي، وأهمها:

أولاً: نظرية الصورة

يعود تاريخ نظرية الصورة إلى أفلاطون وأرسطو، إذ تؤكد على وجود أجزاء في الدماغ مسؤوله عن تصور الأجسام المرئية، وقادرة على تكوين الصور العقلية. وتتكون هذه الصورة من بقايا انطباعات حسية كانت في البداية تشبه الصورة، كما أن التصورات السطحية تتكون بناءً على معلومات من التصورات العميقة التي تتشكل في جزء الدماغ العلوي. حيث إن عملية التدوير العقلي تتكون نتيجة لوجود بيانات عن الصورة المخزنة في الذاكرة (Kosslyn, Thimpson & Ganis, 2006).

ثانياً: النظرية الوصفية

تعرف النظرية الوصفية أيضاً بالنظرية الافتراضية، وذلك لأن جميع البيانات عن الصورة الفعلية والمدركات الحسية التي تتضمنها هذه النظرية تعبر عن افتراضات تصف المشاهدات الحسية. ومن هنا فإن الصور العقلية من المحتمل أن لا تكون صورة بالمعنى المجرد، ولكنها قد تكون مجرد وصف أو مجاز، إذ يمثل هذا الوصف نتاج العمليات الإدراكية، سواء كانت بصرية أم لفظية. وهي بذلك تدل على المعنى الذي يتضمنه الشكل، وهذا يعني أنها تهتم بالمحتوى لا بالمظهر. وتؤكد النظرية الوصفية على أن هياكل البيانات المسؤولة عن تدوير الصور العقلية هي عبارة عن جمل في لغة داخلية "اللغة العقلية"؛ أي انه لا بد من فهمها حرفياً ومنطقياً للحصول على عملية تدوير عقلي دقيقة (Thomas, 2000).

نماذج التدوير العقلي

ظهرت العديد من النماذج والنظريات المفسرة للتدوير العقلي، أهمها ما يأتي:

أولاً: نموذج قائم على العمليات المعرفية: ويبحث هذا النموذج عن فرضية تشغيلية محددة حول كيفية إجراء العمليات المعرفية والمعلوماتية في المناطق الحسية في الدماغ، والتي قد تتفاعل لتنفيذ التدوير العقلي، وجاءت الفرضية الأخرى مطورة للفرضية الأولى وذلك بإدخال بعض العناصر الإضافية لتنفيذ عمليات التدوير العقلي والسيطرة عليها (Seepanomwan, et al, 2013).

ثانياً: نموذج معالجة المعلومات: ويقدم هذا النموذج توضيح لكيفية معالجة المعلومات المكانية، كما قدّم نموذج ثنائي الترميز بعض التفسيرات للاختلاف في استراتيجيات وطرق المعالجة لدى الأفراد، ويتم معالجة المعلومات عقلياً لدى الأفراد من خلال نظامين، وهما: النظام

اللفظي، ويعالج المعلومات والعمليات المجردة في تتابع وبصورة متتالية، والنظام غير اللفظي، وهو الذي يتعامل مع معلومات محددة، وفي عمليات متزامنة وبطريقة متزامنة، وقد لوحظ أن النظام غير اللفظي يعالج المهام المتعلقة بالتدوير العقلي بشكل أكثر كفاءة من النظام اللفظي، ومع ذلك، فإن التركيز الرئيس لنموذج بايفيو (Paivio) هو أن المعلومات التي تتم معالجتها في النظام يمكن استرجاعها ومعالجتها بسهولة (Branoff, 1997).

ثالثاً: نموذج تروبيكالس (Tropicals): ويُعدّ هذا النموذج انطلاقة جديدة لتقييم نماذج التدوير العقلي؛ كونه يعتمد على دراسة المهام الرئيسة للدوائر الجدارية، والعمليات الحركية لها، بالإضافة إلى ترميز الحوافز واستخراج أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء، كما يشمل الميزات الهامة في الفص الجبهي ضمن الحركة المحورية له، كما جاء هذا النموذج لافتقار النماذج والفرضيات السابقة لردود الفعل الناتجة بعد تنفيذ المحاكاة العقلية، لذلك حاول هذا النموذج معالجة عملية التدوير العقلي، وتعزيز وتطوير ميزات جديدة رئيسة، وتحسين الأنظمة البصرية والحركية للدماغ (Seepanomwan, et al, 2013)

رابعاً: النماذج العقلية المكانية التي تعتمد على وجهات النظر: وتعتمد هذه النماذج على وجهات نظر مختلفة في التعلم، والتي تمثل تخطيطات وتمثيلات لوجهات نظر بشكل أفضل من خلال التدوير العقلي. فالتمثيلات العقلية من وجهة نظر مستقلة ومصادر أخرى مكانية هي التي تعتمد على تمثيلات وجهات نظر لاختبار ما إذا كانت التمثيلات العقلية مستقلة، أو تعتمد على وجهات نظر. أما التحديث المكاني فهو عملية معرفية يتم من خلالها تتبع مستمر لمواقع البيئة؛ كالأشياء والمعالم، ويتم التحديث المكاني بشكل تلقائي، بل هو يمثل قدرة محدودة لديناميكية النظر في كمية المعلومات التي تحتاج إلى تحديث مع بيئات متعددة (Bilge, 2002).

فرضيات التدوير العقلي

ظهرت العديد من الفرضيات التي بحثت في التدوير العقلي ومهامه، ومنها ما يأتي (Seepanomwan, et al., 2013):

أولاً: فرضية الأدلة العصبية والعمليات الحسابية: أشارت هذه الفرضية إلى أن العمليات الحركية تلعب دوراً رئيساً في التدوير العقلي وفهم البيئة، كما تنطوي على مشاركة المناطق الحركية في الدماغ، والمسؤولة عن تنفيذ العمليات الحركية، وهذا يشير إلى أن التدوير العقلي ينطوي على الآليات المستخدمة في تنفيذ العمليات النشطة من الأشياء وتصورها، بالإضافة إلى عواقبها الحسية.

ثانياً: فرضية التصور المكاني البصري: وقد حاولت هذه الفرضية توضيح آلية عمل الدماغ في العمليات العقلية الكامنة وراء التدوير العقلي، وعلى القدرات والتصورات المكانية، والتي أشارت إلى أن التدوير العقلي يتم تنفيذه على أساس العمليات التي تنطوي أساساً على المعالجات الداخلية، ووفقاً للمميزات البصرية والمكانية، وهذه الفرضية جعلت من السهل التنبؤ بأن هذه العمليات هي أساس عمل مناطق الدماغ المسؤولة عن الإدراك البصري والمكاني، كما أشارت الأدلة السلوكية والعصبية إلى أن للعمليات الحركية والإدراك الحسي دور كبير في أداء مهام التدوير العقلي.

وعلى الرغم من نتائج الدراسات العديدة التي أكدت على دور العمليات الحركية، وأثرها خلال عملية التدوير العقلي، ولكن لا تزال الدراسات بحاجة إلى فرضية شاملة للآليات الموجودة في الدماغ، والتي تنطوي على محاكاة العمليات الحركية ضمن عمليات التدوير العقلي، وقد حاولت العديد من الدراسات إيجاد العلاقة بين التدوير العقلي والمظاهر السلوكية المرافقة له، بالإضافة إلى

العمليات الحركية وذلك بمحاولة عرض مرئي للأشياء، والتي يسبب ذلك تنشيط للدماغ ضمن دوائر جدارية تسمح بالتمثيل الداخلي للأشياء، والتي من خلالها يمكن التنبؤ بعلاقة التدوير العقلي مع السلوكات، والعمليات الحركية (Seepanomwan, et al, 2013).

استراتيجيات التدوير العقلي

اقترحت الدراسات والأبحاث المختلفة في علم النفس نوعين من الاستراتيجيات الرئيسة للتدوير العقلي، إما أن تكون إستراتيجية كلية أو مجزأة، أما في الاستراتيجيات الكلية فيتم تدوير الشكل ككل، أما الاستراتيجيات المجزأة فيتم تقسيم الشكل إلى أجزاء، ويتم تدويرها كلٌ على حده، وقد اقترح بعض الباحثين طرق أخرى للتصور المكاني، والتي تعتمد على تجزئة الأشكال والمقارنة غير المكانية، ولكن بعض الباحثين اقترحوا استخدام الاستراتيجيات الأكثر شمولية، وهذا ما يفسر أن لدى الذكور ميزة في التقدم في زمن الاستجابة، في حين أن الإناث يستخدمن استراتيجيات مجزأة، والتي تستغرق وقت أطول. ولاختبار استخدام الاستراتيجيات المتعلقة بالتدوير العقلي، يتم تعديل الحوافز المعقدة، وخلق حوافز تهدف إلى اختبار شامل مقابل إستراتيجية تدريجية، وتظهر الاختلافات في الاستراتيجيات المستخدمة التفاعل بين الجنس ونوع الأشياء، وتتغير هذه الاستراتيجيات وفقاً للحوافز، والعمليات المدركة المعرفية، وإن كانت بحاجة إلى استراتيجيات كلية أو مجزأة. وقد تعكس الاستراتيجيات المستخدمة على طبيعة المهام المتعلقة بعملية التدوير العقلي، وقد تتعرض هذه العملية لمشكلات عدة؛ أهمها: عدم التطابق بين الصور حتى بعد عملية التدوير العقلي الناجحة، وكانت الإناث عرضةً لهذه المشكلة أكثر من الذكور، لذلك كان لابد من إيجاد أساليب لقياس التدوير العقلي والآليات الأساسية المؤثرة فيه بالإضافة إلى المحفزات لتلك العملية (Bilge, 2002).

العوامل المؤثرة في التدوير العقلي

تتأثر القدرات المكانية بعدة عوامل، وأهمها: الأداء الحركي وعلاقته بالأداء المعرفي للفرد، فالقدرات المكانية هي العمليات المعرفية المتكونة من خلال التصور والتوجيه والتدوير العقلي؛ أي القدرة على تخيل الشيء إذا تم تدويره، ويتمثل الأداء الحركي بالنشاط البدني لدى الفرد، والذي يؤثر بشكل مباشرة على قدرة التدوير العقلي، وبالتالي فعلاقة النشاط البدني بتطوير القدرات المكانية البصرية المتعلقة بالتدوير العقلي تعكس مدى تفعيل القشرة الحركية خلال التدوير العقلي، وقد أكدت هذه الفرضية دراسة العمليات العصبية المركزية (Jansen & Pietsch, 2010).

كما يتأثر التدوير العقلي بعوامل مختلفة؛ كالفروق بين الجنسين، والذكاء المكاني، ومستوى الهرمونات الجنسية، فضلاً عن أبعاد الدوران، وصعوبة المهام المعرفية، ونوع المحفزات المستخدمة بالإضافة إلى ذلك، محاولة تفعيل النصف الأيمن لدى الأفراد، وخاصةً بعد ما أظهرته الدراسات من أن مشاركة النصف الأيسر كان له الأفضلية على النصف الأيمن، وبالتالي، فإن هناك علاقة قوية بين الأساس العصبي للتدوير، وعملية التدوير العقلي في حد ذاتها، وأن مهمة التدوير العقلي وإتساع القدرات والإمكانات ذات الصلة بالمهمة يرتبطان بشكل منهجي مع نوع واتجاه التحفيز (Heil & Jansen- Osmann, 2007). كما أظهرت العديد من الدراسات أن للأعمال السلوكية دور وأثر في أداء التدوير العقلي؛ كالتخطيط للعمل، وتنفيذ عمليات التدوير العقلي (Seepanomwan, et al, 2013).

قياس التدوير العقلي

أن القدرة على استخدام المعلومات المكانية أمر مهم في الحياة اليومية، ومن الضروري اكتشاف الاستراتيجيات المعرفية التي من شأنها إجراء المعالجات المكانية الأساسية، ولا سيما

استخدام التدوير العقلي، وفهم أهم مقاييس واختبارات التدوير العقلي، وللتحقق في ما إذا كانت الفروق والاختلافات بين الأفراد في التدوير العقلي ناتجة عن الاختلافات في الاستراتيجيات المعرفية الموجودة ضمن النماذج العقلية (Bilge, 2002).

وقد تم دراسة التدوير العقلي وكيفية تحديد القدرات المكانية منذ سنوات باستخدام جهاز الرنين المغناطيسي الوظيفي، وقد برزت من خلاله شبكة مناطق الدماغ المتكررة، وتم تحديد أبرز مواقع النشاط في الفص الجداري، والذي تم دراسته كموقع أساسي لأداء التدوير العقلي (Sjolie, et al, 2010).

ويُعد اختبار التدوير العقلي من أهم الإجراءات الأكثر استخداماً في تحديد القدرة المكانية، كما لوحظ وجود تباين واضح في أداء الأفراد على هذا الاختبار، حتى في مجموعات الأفراد ذات القدرات العالية، وذلك يعود إلى العوامل المسؤولة عن أداء التدوير العقلي، ولقد أشارت بعض الدراسات إلى أن أهم العوامل المؤثرة هي الخصائص الفيزيائية، ومدى ارتباطها وصعوبة قياسها، ويتكون اختبار التدوير العقلي من عدد معين من أشكال هندسية ثلاثية الأبعاد، يتم الدلالة عليها من خلال أرقام معينة، وكل مجموعة من الرسومات والأشكال تمثل صف مكون من خمس رسومات (Caissie, Vigneau & Bors, 2009).

وتنوعت الاختبارات المصممة لقياس القدرة المكانية بشكل كبير؛ وأهمها: اختبار بوردو (Purdue) للتصور المكاني (التدوير العقلي) (Branoff, 1997).

من أبرز من اهتم بوضع اختبارات التدوير العقلي فاندنبيرغ وكوسي (Vandenberg & Kuse, 1978)، وذلك من خلال عرض عشرين شكلاً بيانياً ثلاثي الأبعاد، ومن ثم يتم إعطاء الأفراد فترة زمنية محددة للإجابة عليها (Moe, 2009).

كما تم استخدام تقنيات حديثة لقياس أداء التدوير العقلي؛ كالتحفيز المغناطيسي من خلال الجمجمة، والرنين المغناطيسي الوظيفي، وبعد استخدام هذه التقنيات أظهرت نتائج التجارب مشاركة المناطق الجانبية في العمليات الحركية أثناء عملية التدوير العقلي، كما وُجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين استجابة المناطق المسؤولة عن العمليات الحركية والتدوير العقلي، وتشير هذه النتائج أن التدوير العقلي هو تصور لدوران شيء ما بدلاً من تحوله مكانياً (Seepanomwan, et al, 2013).

ويُعدّ التحفيز المغناطيسي من أهم طرق قياس التدوير العقلي، وتعتمد هذه الطريقة على تحفيز سريع غير ثابت للمجال المغناطيسي في فروة الرأس، وينتج عن هذا نشاط متزامن في الخلايا العصبية تحت تأثير التحفيز، وذلك تزامناً مع تعطيل أي نمط من الأنشطة التي تحدث أثناء هذه العملية، وبالتالي تعطيل نشاط معين في مناطق محددة من القشرة، ومراقبة الآثار السلوكية، ويتم التحفيز المغناطيسي في نقاط زمنية مختلفة وذلك أثناء تنفيذ مهام معرفية محددة، وبالتالي توفر هذه الطريقة معلومات قيمة حول كيفية مشاركة مناطق الدماغ في تلك المهام (Harris & Miniussi, 2003).

الاختلاف في أداء التدوير العقلي

يختلف أداء التدوير العقلي بين الجنسين، ويعود ذلك إلى أن مناطق النصف الأيمن من الدماغ لدى الذكور، والمتمثلة بالأجزاء الجبهية (الأمامية) والجدارية هي المسؤولة عن تشكيل الصور العقلية ومعالجتها، وهذا العامل هو السبب في تحيز الذكور نحو استخدام إستراتيجية التدوير العقلي المكاني، في المقابل، لدى الإناث الميل نحو التدوير العقلي اللفظي، وذلك بسبب تطابق الدوائر التي تم تدويرها، ولقد أظهر النمط الثنائي الكهربائي نشاط اللغة واللفظ في المناطق

الأمامية والزمانية، وهذا ما يفسر أن الإناث يتم تحفيز التدوير العقلي لديهن لفظياً (Li & O'Boyle, 2008).

وأوضحت الدراسات أن الفروق في التدوير العقلي بين الذكور والإناث يعود للاختلافات الشكلية بين أدمغة الذكور والإناث، بالإضافة إلى تأثير الهرمونات الجنسية، وتتمثل الفروق بين الجنسين، وعدم التماثل في نصف الكرة الأيسر أكبر في الذكور مقارنة بالإناث (Korsakova-Kreyn & Dowlingm, 2010).

كما ركزت الدراسات على قدرات التدوير العقلي لدى الأفراد، وذلك من خلال ما يأتي (Lisi & Wolford, 2010):

1- تسلسلات النمو المعيارية.

2- الفروق الفردية في أداء التدوير العقلي، ويتمثل النهج الأول في العمل الخاص بالعالمين بياجيه وإنهيلدر (Piaget & Inhelder)، واللذين أثبتا أن الدقة والمرونة والاتساق المنطقي في زيادة فاعلية التدوير العقلي يحدث أثناء الفترة العمرية ما بين (4-12) عاماً، وذلك قبل المرحلة العمرية المكتملة في حياة الفرد، والتي تتضمن العمليات الفكرية التنفيذية المحددة.

أما النهج الثاني والمختص بالفروق الفردية في أداء التدوير العقلي، فلقد أظهرت الدراسات، أن الذكور هم أكثر مهارة في أداء التدوير العقلي مقارنة بالإناث، وظهرت هذه الاختلافات بين الجنسين فيما يتعلق بالتدوير العقلي للأشياء ذات الأبعاد الثلاثية خاصةً في سن المراهقة والبلوغ، وظهر هذا الاختلاف في دقة وسرعة التدوير العقلي في مرحلة الطفولة، وكانت الفروق في التدوير العقلي بين الجنسين، تتضمن المهام الإدراكية، والقدرات المكانية واللفظية (Bilge, 2002).

وعلى الرغم من وجود العديد من الدراسات التي أظهرت دور القدرات المكانية، وعدد آخر من الدراسات أظهرت أهم الفروق الفردية في معدل وأنواع القدرات المكانية لدى الأفراد، ولكن وجدت دراسات أخرى أن الأفراد ذوي المهارات اللفظية المنخفضة ومهارات معرفية مكانية مرتفعة لديهم القدرة على القيام بمهام ذات قدرات مكانية، وخصائص معرفية أفضل من الأفراد الذين يمتلكون مهارات لفظية مرتفعة، ومهارات مكانية منخفضة، فالقدرة المكانية الجيدة ولو كان يوجد ضعف لفظي تؤدي لحل المشكلات المكانية، وبالتالي تحسين المهارات المكانية وتطويرها (Goksun, et al, 2013).

ولقد تم اقتراح العديد من التفسيرات التي توضح سبب الفروق في التدوير العقلي بين الجنسين وأهمها (Moe, 2009):

التفسير الأول: عوامل بيولوجية، وقد يعتمد التدوير العقلي على العوامل الهرمونية، أو طبيعة النصف الأيسر للدماغ وتنظيمه، كما أظهرت الدراسات أن مستويات هرمون تستوسيترون أيضاً تؤثر على أداء المهام المكانية، لصالح الإناث، بالإضافة إلى ذلك ومن خلال استخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي تم العثور على اختلافات في تنشيط المهام المكانية بين الذكور والإناث، وقد أظهرت التجارب أن لدى الذكور نشاط في التدوير العقلي في المناطق الحركية، بينما لدى الإناث نشاط في المناطق اللفظية.

التفسير الثاني: الاستراتيجيات المستخدمة، إن كان استخدام إستراتيجية مكانية كلية، أو تحليلية لفظية، أم استراتيجيات شاملة، وهي الأكثر فاعلية، ويفضل الذكور استخدام نموذج التدخل الانتقائي، بينما يستخدم الإناث استراتيجيات ذات فاعلية أقل.

التفسير الثالث: التجارب المكانية واستخدام تقنيات تفيد الفرد في المهام المكانية؛ كالكمبيوتر والألعاب وبعض الألعاب الرياضية، وتلعب هذه التقنيات دور مهم في زيادة الثقة لدى الفرد ومعرفة استراتيجيات فعّالة للتدوير العقلي، بالإضافة إلى المشاركة في الأنشطة المكانية؛ كالمشاركة في ألعاب كرة السلة والطائرة وغيرها من الأنشطة الفنية كالموسيقى، وهذه جميعها تزيد من أداء التدوير العقلي، كما يمكن تحسين القدرات المكانية لدى الفرد من خلال الخبرات العملية والعلمية.

مشكلة الدراسة

جاءت مشكلة الدراسة الحالية من تعدد مكونات الذاكرة العاملة وفق نموذج بادلي، وفي محاولة الإجابة عن مدى الاستقلال الوظيفي لهذه المكونات، كما نلاحظ مشكلة الدراسة في عدم وضوح دور الذاكرة العاملة في كثير من المهام العقلية وبخاصة المهام البصرية؛ كالتدوير العقلي.

وتُعد القدرة على التدوير العقلي والذاكرة العاملة من العوامل المهمة التي تساعد الطلبة على اكتساب الخبرات والمعارف وتحقيق النجاح، والتفوق، واكتساب الخبرات المعرفية والعلمية، وفي ضوء إطلاع الباحثة لم يكن هناك من الدراسات التي اهتمت بتناول الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي التي تُعد من المفاهيم الحديثة في علم النفس المعرفي، والتي لها الدور المؤثر في حياة الطالب الدراسية، وعلى الرغم من أهميتها لم تحظَ بالقدر الكافي من البحث والدراسة، واستناداً إلى ما سبق، وفي ضوء ندرة الدراسات التي تناولت هذه المتغيرات، جاء الإحساس بمشكلة الدراسة، والمتمثلة في الكشف عن الذاكرة العاملة ومكوناتها الثلاث (المنفذ المركزي، الذاكرة اللفظية، الذاكرة البصرية) وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة الصفين السادس والسابع. وبالتحديد فإن مشكلة الدراسة تكّمن في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1- هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي، الذاكرة اللفظية، الذاكرة البصرية) تعزى للجنس والمستوى الصفي؟

2- هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي تعزى للجنس والمستوى الصفي؟

3- هل هنالك علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) بين درجات الطلبة على كل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار التدوير العقلي، وهل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من معاملات ارتباط مكونات الذاكره العامله بالتدوير العقلي؟

4- ما نسبة تباين درجات التدوير العقلي الذي يفسره كل من اختبارات الذاكرة العاملة مجتمعة ومنفصلة في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة بتناولها موضوع – في غاية الأهمية–، وهو الذاكرة العاملة، وعلاقتها بالتدوير العقلي، كما وتبرز أهمية الدراسة في جانبين، وهما:

الجانب النظري: يتمثل هذا الجانب بما تضيفه هذه الدراسة إلى المعرفة من خلال الكشف عن مدى استقلال مكونات الذاكرة العاملة ومدى ارتباط المكونات بمهمات التدوير العقلي، وهي المهمات البصرية، كما تكمن أهمية الدراسة من الناحية النظرية بما ستوفره من معلومات تتعلق بالذاكرة العاملة والتدوير العقلي، من شأنها السعي نحو التعريف بهذه المصطلحات لدى الطالب.

الجانب التطبيقي: تكمن أهمية الدراسة في الجانب التطبيقي من خلال ما تم استخدامه من أدوات قد يستفيد منها باحثون آخرون، كما ويتوقع أن تفيد المهتمين والقائمين على العملية التعليمية

في وضع البرامج التدريبية التربوية التعليمية التي تساعد في تطوير قدرة الطلبة على التدوير العقلي والذاكرة العاملة مما يساعدهم في العملية التعليمية، والإسهام في توسعة الخيال لديهم، كما توفر هذه الدراسة دافع قوي لواضعي المناهج بتضمين اختبارات وأنشطة تساعد في تنمية الذاكرة العاملة لدى الطلبة.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

اشتملت الدراسة على المصطلحات الآتية:

الذاكرة العاملة: هي قدرة الفرد على تخزين ومعالجة المعلومات في وقت واحد، ويتضح هذا من المهام التي تتطلب الوظيفتين معاً، بالإضافة إلى إمكانية تحويل المعلومات واستخدامها في إنتاج الإستجابة، وذلك من خلال وجود مكونات مختلفة تقوم بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً (Baddley, 2003). وتعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي، الذاكرة اللفظية، الذاكرة البصرية) المستخدم في هذه الدراسة.

الذاكرة العاملة اللفظية: هي إحدى مكونات الذاكرة العاملة المسؤولة عن معالجة المعلومات اللفظية بشكل مؤقت، وتُعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبارات الذاكرة العاملة اللفظية المستخدمة في هذه الدراسة، والتي تتضمن اختبار الاستدعاء السمعي، واختبار الكلمات المترابطة، واختبار العد.

الذاكرة العاملة البصرية: هي إحدى مكونات الذاكرة العاملة المسؤولة عن معالجة المعلومات البصرية بشكل مؤقت، وتُعرّف إجرائياً بالدرجة التي سوف يحصل عليها الطالب على اختبار الذاكرة العاملة البصرية المستخدم في هذه الدراسة، والتي يتضمن مهمة استدعاء الشكل المختلف.

المنفذ المركزي: هو المكون الرئيس للذاكرة العاملة، ويقاس بالدرجة التي سوف يحصل عليها الطالب على الإختبار المستخدم في هذه الدراسة، والذي يتضمن اختبار مهام ستروب.

التدوير العقلي: هو عملية تخيل شيء ما يدور ضمن زاوية تدوير معينة في الفراغ (Shepard, 2001). ويُعرّف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على الاختبار المستخدم في هذه الدراسة.

حدود الدراسة

تشتمل هذه الدراسة المحددات الآتية:

- اقتصرت الدراسة على طلبة المرحلة الأساسية (صفي السادس والسابع) في مدارس محافظة عجلون، والذين تم اختيارهم وفقاً للبيانات والإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون.
- كما اقتصرت نتائج الدراسة على الأدوات التي تم استخدامها في هذه الدراسة، والمتمثلة باختبار الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي، الذاكرة اللفظية، الذاكرة البصرية)، واختبار التدوير العقلي.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، والتي تم الحصول عليها من خلال الرجوع إلى قاعدة المصادر الإلكترونية، كالدراسات والأبحاث المنشورة في المجلات العلمية المحكّمة، ورسائل الماجستير وأطروحات الدكتوراه، وتم استعراض الدراسات السابقة وفق متغيرات الدراسة، ووفقاً لتسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث، وهي على النحو الآتي:

أولاً: الدراسات المتعلقة بالذاكرة العاملة

أجرى بانيل وباكين وريتشاردز وارد (Bunnellm Baken & Richards-Ward, 1999) دراسة في نيوزلندا هدفت الكشف عن أثر العمر على الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى الكشف عن الأسباب الكامنة وراء عجز الأداء لدى كبار السن في مجموعة متنوعة من المهام المتعلقة بالذاكرة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبارات التذكر والذاكرة العاملة لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. تكونت عينة الدراسة من (53) فرداً، منهم (21) فرداً من كبار السن، و(32) فرداً من البالغين الأصغر سناً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في عملية التذكر الفعلي تبعاً لمتغير العمر، لصالح البالغين الأصغر سناً، ولكن أظهرت المجموعتين العمريتين تشابهاً في تمييز الأصوات وتذكرها، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الذاكرة العاملة، لصالح مجموعة البالغين الأصغر سناً.

وفي دراسة قام بها كاريتي وكورنولدي ودي بيني وبلانديون (Carretti, Cornoldi, De Beni & Pallandion, 2004) التي أجريت في إيطاليا هدفت الكشف عن الفروق الفردية بين الطلبة في مستوى الذاكرة العاملة وسعتها على المدى القصير والطويل. ولتحقيق أهداف الدراسة تم

إجـراء تجـربتين علـى مجموعـات مـن الطلبـة مـن ذوي القـدرات المختلفـة فـي الإسـتيعاب القرائـي باستخدام مهمات تتعلق بالذاكرة العاملـة. تكونت عينـة الدراسـة من (150) طالباً وطالبـةً، تراوحت أعمارهم بين (19 إلى 22) سنة، تم تقسيمهم إلى خمس مجموعات، شملت كل مجموعة (15) طالبـاً وطالبـةً مـن الـضعيفين فـي الاسـتيعاب القرائـي، و(15) طالبـاً وطالبـةً مـن الجيـدين فـي الاسـتيعاب القرائـي. وتمـت مقارنـة الطلبـة مـن حيـث القـدرة الحـسابية، والمنطقيـة وأسـئلة التعليـل. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالـة إحصائية في مستوى، وسعة الذاكرة العاملـة، لصالح الطلبة ذوي القدرات العالية في الاستيعاب القرائي، كما أنهم ارتكبوا أخطاءً أقل في مجال الكلمات غيـر ذات العلاقـة التـي كـان علـيهم معالجتهـا، كمـا أظهـرت النتـائج أن الطلبـة مـن ذوي القـدرات المتدنيـة فـي الاسـتيعاب القرائـي كـان لـديهم ذاكـرة عاملـة أقـل قـدرة فـي معالجـة الكلمـات غيـر ذات العلاقة، وارتكبوا أخطـاء أكثر في مجال معالجة الكلمات غير ذات العلاقـة، وبينت النتـائج وجود فـروق ذات دلالـة إحـصائية فـي الاسـتيعاب القرائـي فـي مجموعـة الطلبـة الجيـدين فـي الاسـتيعاب القرائي، تعزى لمتغير الجنس، لصالح الذكور.

كما قام هولتزر وستيرن وراكيتين (Holtzer, Stern & Rakitin, 2004) بدراسة في الولايـات المتحـدة الأمريكيـة هـدفت الكـشف عـن الفـروق المرتبطـة بـالعمر فـي الـسيطرة، والمراقبـة الإدارية فيما يتعلق بالذاكرة العاملة. تكونت عينة الدراسة من (32) فرداً، منهم (16) فرداً من كبار السن، ومنهم (10) إناث، و(6) ذكور، تراوحت أعمارهم بين (65-85)، و(16) طالباً وطالبةً من طلبة جامعة كولومبيا، ومنهم (10) طالبات، و(6) طـلاب تراوحت أعمارهم بين (19-31) عاماً. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إتباع منهجية ثنائية لتقييم تأثير العمر على السيطرة الإدارية في الذاكرة العاملـة، كمـا تـم اسـتخدام مقيـاس الـذاكرة العاملـة لجمـع البيانـات اللازمـة مـن أفـراد عينـة الدراسـة. أظهرت نتـائج الدراسـة وجـود فـروق ذات دلالـة إحـصائية فـي الـسيطرة والمراقبـة الإداريـة فـي الـذاكرة

العاملـة، تبعاً لمتغير العمر، لصالح الطلبـة، كما بينت وجود علاقة ارتباطيـة دالـة إحصائياً بين التقدم في العمر، وعدم الترابط في المهام المزدوجة، والتي تمثل المهام الفردية، وعمليات المراقبة الإدارية، وهذا ما يؤثر على الذاكرة العاملة بشكل مباشر.

وهدفت دراسة كونلين وجاثيركول وادمز (Conlin, Gathercole & Admas, 2005) التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية إلى الكشف عن مستوى الذاكرة العاملة لدى الطلبة في أداء المهام المعقدة. تكونت عينة الدراسة من (96) طالباً، تراوحت أعمارهم بين (7-9) سنوات. ولتحقيق أهداف الدراسة تم وضع مهام، ومسائل حسابية لقياس القدرة على الحساب الذهني، والإنتباه، والتخزين، والعمليات الأخرى المرتبطة بالذاكرة العاملة. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الذاكرة العاملة لدى الطلاب في استعادة الأرقام كانت أكبر من القدرة على استعادة الكلمات، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الذاكرة العاملة لدى الطلاب في استعادة الكلمات والأرقام، تعزى لمتغير العمر، لصالح الطلاب الأكبر سناً، كما بينت النتائج أن المهام المعقدة تحول عمل الذاكرة العاملة من الانتباه إلى التخزين.

وأجرى انديرسون (Andersson, 2006) دراسة في السويد هدفت الكشف عن مساهمة الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية لدى الطلبة. تكونت عينة الدراسة من (69) طالباً وطالبةً من طلبة الصفوف الثاني والثالث والرابع في مدارس السويد، تم توزيعهم على مجموعتين، تجريبية وضابطة، وتم تدريس أفراد المجموعة التجريبية وفقاً لإستراتيجيات الحسابات الرياضية وحلها، بينما تم تدريس أفراد المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام إستراتيجيات الحسابات الرياضية والمشكلات الرياضية وحلها. كما تم استخدام اختبار الذاكرة العاملة لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية، لصالح الذكور في المجموعة

التجريبية، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الذاكرة العاملة، لصالح المجموعة التجريبية. وبينت النتائج وجود أثر دال إحصائياً للذاكرة العاملة في حل المشكلات، وتأثيرها على القراءة ومعدل الذكاء، وسرعة الطالب في تحليل المشكلات، وتخزين المعلومات، وتنسيقها لمعالجتها، والوصول إلى المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد.

وأجرى روي هاشير وتوركوتو (Rowe, Hasher & Turcotte, 2008) دراسة في كندا هدفت الكشف عن أثر اختلاف العمر في الذاكرة العاملة البصرية المكانية. كما هدفت إلى الكشف عن مهمة الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى كبار السن، وأهم آثارها على أداء أفراد عينة الدراسة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية، وذلك باستخدام شاشتين مختلفتين، ومنها المحوسبة. تكونت عينة الدراسة من (72) فرداً، منهم (36) شاباً بالغاً، و(36) فرداً من كبار السن. أظهرت نتائج الدراسة أن مهام الذاكرة العامة البصرية نموذجية، وتتضمن الممارسات التي تؤثر بشكل مختلف على الشباب البالغين وكبار السن. كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة البصرية المكانية بين كبار السن والشباب البالغين، لصالح الشباب البالغين.

كما أجرى ايمبو وفانديرندونك (Imbo & Vandierendonck, 2008) دراسة في بلجيكا هدفت الكشف عن آثار حجم المشكلة، والذاكرة العاملة في استخدام استراتيجيات حسابية بسيطة، كما هدفت الكشف عن الفروق بين الأطفال والبالغين في استخدامهم للذاكرة العاملة في حل المشكلات. تكونت عينة الدراسة من (60) فرداً، منهم (40) طفلاً، و(20) بالغاً. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقاييس بسيطة لقياس مدى استخدام الذاكرة العاملة في حل المشكلات الحسابية لدى أفراد عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أثر استخدام الذاكرة العاملة في اختيار، وتنفيذ الاستراتيجيات الحسابية المناسبة، تبعاً لمتغير العمر، لصالح

الأطفال. كما بينت النتائج وجود أثر دال إحصائياً لحجم المشكلة لدى الأطفال والبالغين في استخدام الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل الحسابية.

أجرى لي وجيرمان (Lee & Jerman, 2010) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن الذاكرة العاملة، والمعرفة الاستراتيجية الإدراكية، وأثرها في المساعدة على تعليم أساليب القراءة لأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، كما هدفت الكشف عن أهمية الذاكرة العاملة، ودورها الفعال في بيان مراكز القوة، والتركيز عند الأطفال، وخاصةً ذوي الاحتياجات الخاصة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار الذاكرة العاملة. تكونت عينة الدراسة من (10) طالباً وطالبةً من طلبة رياض الأطفال، تراوحت أعمارهم بين (4 – 6) سنوات، كما تم تطبيق الاختبار في نفس الظروف لجميع الطلاب، ولكن بنسب متفاوتة بينهم، وخاصةً ذوي الاحتياجات الخاصة، والذين يعانون من صعوبات تعلم. أظهرت نتائج الدراسة أن التعليم عن طريق الاستراتيجية قد عزز بشكل كبير أداء الذاكرة العاملة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، والاستفادة من هذا في تعليمهم القراءة، ولكن بشكل مبسط، كما أشارت الدراسة إلى كيفية رفع الأداء الكلي للذاكرة العاملة لهؤلاء الأطفال على الرغم من أنها كانت مقيدة بمحدودية قدراتهم، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مدى تعلم الأطفال، تعزى لمتغير العمر، لصالح الطلبة الأكبر سناً.

وقام الحموري وخصاونة (2011) بدراسة في الأردن هدفت الكشف عن دور سعة الذاكرة العاملة والنوع الاجتماعي في الاستيعاب القرائي. تكونت عينة الدراسة من (230) طالباً وطالبةً من طلبة المرحلة الثانوية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار فترة الاستماع لقياس سعة الذاكرة العاملة، واختبار لقياس الاستيعاب القرائي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بن متوسطات أداء الطلبة على اختبار سعة الذاكرة العاملة واختبار الاستيعاب القرائي تعزى لمتغير النوع الاجتماعي، لصالح الإناث، كما بينت النتائج وجود تأثر الاستيعاب القرائي بسعة الذاكرة

العاملة، وتفوق الإناث على الذكور في الاستيعاب القرائي، وأظهرت النتائج وجود أثر للتفاعل بين متغيري سعة الذاكرة العاملة والنوع الاجتماعي في الاستيعاب القرائي.

كما أجرى بوريلا وجيسميتا ودي ريباوبيري (Borella, Ghisletta & De Ribaupierre, 2011) دراسة في إيطاليا هدفت الكشف عن دور الذاكرة العاملة، وسرعة المعالجة تبعاً لفروق العمر في عملية تحضير، وفهم النصوص. كما هدفت الكشف عن آثار التغيرات المرتبطة بالعمر في كفاءة الآليات المعرفية العامة في فهم النصوص. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المعادلة الهيكلية للنمذجة للتحقق من العلاقة بين العمر، والذاكرة العاملة، وآليات التثبيط، وسرعة المعالجة، وفهم النص. تكونت عينة الدراسة من (191) فرداً، منهم (89) فرداً من صغار السن، و(102) فرداً كبار السن، وتم عرض النص على أفراد عينة الدراسة لجمع البيانات. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة، تبعاً لمتغير العمر في عملية معالجة النصوص، لصالح كبار السن، كما تباينت أدوار الذاكرة العاملة المرتبطة بالعمر، وهذا ما أكدته الفرضية القائلة بأن قدرة الذاكرة العاملة تفسر الاختلافات العمرية في معالجة النصوص.

وقام ليفيلاين وفلومباوم (Levillain & Flombaum, 2012) بدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن المشكلات المؤثرة في تحديد مهام الذاكرة العاملة البصرية لدى الطلبة. تكونت عينة الدراسة من (22) طالباً وطالبةً من طلبة الجامعة، تراوحت أعمارهم (19-21) عاماً. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبارات، ومقاييس خاصة بالذاكرة العاملة البصرية لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الذاكرة العاملة البصرية، والاختبارات الجديدة التي يتعرض لها الطالب، كما

بينت النتائج وجود أثر للمشكلات التي تواجه الطلبة على الذاكرة العاملة البصرية في أداءهم للاختبارات.

وأجرى تيندي وإيزي ويوسف ومالجوي وويلكوكس (Tende, Eze, Yusuf, Malgwi & Wilcox, 2012) دراسة في نيجيريا هدفت الكشف عن الفروق بين الجنسين في الذاكرة العاملة لدى طلبة جامعة أحمدو بيلو في زاريا في نيجيريا باعتبار الذاكرة العاملة مركز لعلم الأعصاب الإدراكية. لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام البيانات ذات العلاقة بالذاكرة العاملة، والمتغيرات المتعلقة بها كمؤشر كتلة الجسم التي تؤثر على الإدراك، وتقييم الوظائف المعرفية، بالإضافة إلى اختبار الفحص، كما تم استخدام اختبار الذاكرة العاملة لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. تكونت عينة الدراسة (54) طالباً وطالبةً من طلبة أحمدو بيلو في زاريا في نيجيريا، تراوحت أعمارهم ما بين (18–35) سنة، منهم (31) طالبةً، و(23) طالباً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الطلاب، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كتلة الجسم، والتي تُعدّ مؤشر على الإدراك تبعاً لمتغير الجنس، لصالح الذكور.

وأجرى ساندر وليندينبيرجر وويركل بيرجنر (-Sander, Linenberger & Werkle Bergner, 2012) دراسة في ألمانيا هدفت الكشف عن الذاكرة العاملة تبعاً للفروق العمرية، باعتبار الذاكرة العاملة أداء يمكن من خلالها تصور تفاعل العمليات والمعالجة الهابطة والصاعدة، وعلاقة الذاكرة العاملة بالمناطق الدماغية الخلفية والأمامية، وتفاعل الشبكة العصبية الموزعة معها. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقياس الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى اعتماد البيانات الواردة في المختبر والصور. تكونت عينة الدراسة من (231) فراداً، منهم (67) طفلاً، و(107) فرداً من البالغين والشباب، و(57) فرداً من كبار السن. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة

إحصائية في الذاكرة العاملة تبعاً لمتغير العمر، لصالح البالغين والشباب، كما بينت النتائج أن عمليات الرقابة من أعلى إلى أسفل تتغير مع التقدم في العمر، بالتالي يتغير أداء الشبكات العصبية، وعمل الذاكرة العاملة.

وأجرى ميت (Mate, 2012) دراسة في رومانيا هدفت الكشف عن دور الذاكرة العاملة في عملية التدريس القائمة على حل المشكلات لدى الطلبة. تكونت عينة الدراسة من (21) طالبةً وطالبةً من طلبة الصف السادس في المدارس الحكومية الرومانية، تم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية، وضابطة، وتم تدريس أفراد المجموعة التجريبية وفقاً لبرنامج قائم على الذاكرة العاملة، واستغرق البرنامج مدة (14) ساعة تدريبية تدريسية في الفترة (11/14– 12/16/ 2011). أما الضابطة فتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام برنامج قائم على الذاكرة العاملة لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة، بالإضافة إلى اختبار الذاكرة العاملة، والذي طُبق بصورتيه القبلي والبعدي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة على حل المشكلات وفهمها، تعزى لاستخدام الذاكرة العاملة، لصالح المجموعة التجريبية، كما بينت النتائج أن أهم طرق حل المشكلات هي تطوير الذاكرة العاملة وذلك من خلال الاهتمام، والاجتهاد، وربط المعلومات مع بعضها البعض.

وقام فيراجاين وزانج (Verhaeghen & Zhang, 2013) بدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن الذاكرة العاملة في مرحلة الشيخوخة، وعلاقتها بمتغير العمر في استرجاع العناصر المخزنة في الذاكرة، ومقاومة التدخل، بالإضافة إلى الطبيعة المزدوجة لها وتأثيرها. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي ضمن مؤثرات العمر المختلفة. تكونت عينة الدراسة من (118) فرداً من كبار السن، وتم توزيعهم إلى مجموعتين وذلك لجمع

البيانات اللازمة من أفراد عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة تفسيرات لتأثير العمر على الذاكرة العاملة، ومدى الإدراك والتركيز في الأمور الأساسية المعرفية البدائية.

وقام البالوشي والبطشي (Al-Balushi & Al-Battashi, 2013) بدراسة في عُمان هدفت الكشف عن قدرات ومهام الذاكرة العاملة والقدرات المكانية، وعلاقتها بالتحصيل في مادتي العلوم والرياضيات والجنس لدى طلبة الصف التاسع. كما هدفت الكشف عن مقارنة التحصيل في مادتي العلوم والرياضيات مع قدرات الذاكرة العاملة لدى الطلبة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقياس الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى اختباري مادتي العلوم والرياضيات لطلبة الصف التاسع. تكونت عينة الدراسة من (102) طالباً وطالبةً من طلبة الصف التاسع في سلطنة عُمان. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين التحصيل في مادتي الرياضيات والعلوم والذاكرة العاملة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة بين الجنسين، لصالح الذكور، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية، لصالح الإناث، كما بينت النتائج عدم وجود اختلافات كبيرة بين الجنسين من حيث التحصيل في مجال العلوم والرياضيات.

وأجرى اغاليخاني وأحمدي (Aghaalikhani & Ahmadi, 2013) دراسة في إيران هدفت الكشف عن العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة والجنس لتعلم المفردات. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار الذاكرة العاملة، واختبار المفردات المتعلقة بالمواضيع المختلفة لقياس معرفة أفراد عينة الدراسة بالمفردات، وجمع البيانات اللازمة. تكونت عينة الدراسة من (92) طالباً وطالبةً من طلبة السنة الأولى في جامعة أزاد، وتم توزيعهم إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية والضابطة، وقد خضع أفراد المجموعة التجريبية لبرنامج لمدة خمسة أسابيع لقياس مدى تعلمهم للمفردات. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تعلم المفردات بين الجنسين،

لصالح الذكور، كما بينت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين سعة الذاكرة العاملة والجنس.

وأجرى الأنصاري ومغازي (2013) دراسة في الكويت هدفت الكشف عن الفروق الفردية في الذاكرة العاملة لدى الأطفال الكويتيين من عمر (4) وحتى (12) سنة. تكونت عينة الدراسة من (1023) طفلاً وطفلة من الكويتيين تتراوح أعمارهم بين 4 إلى 12 سنة، بهدف استكشاف طبيعة أداء الأطفال الكويتيين من الذكور والإناث في كل من الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية-المكانية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام بطارية حاسوبية تقيس الذاكرة العاملة وفقًا للنموذج المتعدد المكونات لباديلي وهيتش (1974). أظهرت نتائج الدراسة أن بطارية المهام المستخدمة حققت أعلى درجة من تكافؤ القياس بين عينتي الذكور والإناث؛ وأن مفهوم الذاكرة العاملة وفقاً للنموذج المتعدد المكونات، له المعنى نفسه والبناء العاملي نفسه عند التطبيق على عينة الإناث وعينة الذكور. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين الذكور والإناث في كل الأعمار المتضمنة عمومًا في جميع مهام الذاكرة العاملة بنوعيها والدرجات الكلية، ويتفوق الذكور على الإناث في الفترة من 4-5 سنوات في الذاكرة العاملة البصرية-المكانية فقط، وتتضح هذه الفروق بشكل دال في عمر 10-12 سنة.

ثانيا: الدراسات المتعلقة بالتدوير العقلي

أجرى روبرتز (Roberts, 2001) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن تأثير العمر والجنس على أداء التدوير العقلي، والأداء اللفظي، ونشاط الدماغ الكهربائي لدى الأفراد البالغين، كما هدفت الكشف عن العلاقات بين العمر والجنس، ونشاط الدماغ الكهربائي في نشاط نصف الكرة الأيمن وأداء المهام المكانية واللفظية. لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار

التدوير العقلي المحوسب، بالإضافة إلى استخدام الورقة والقلم بالمهام اللفظية، والطلاقة الشفوية، والأبعاد النفسية. تكونت عينة الدراسة من (32) فرداً، منهم (16) طالباً وطالبةً من طلبة الجامعات، و(16) فرداً من الرجال والنساء، الذين تراوحت أعمارهم (32) عاماً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي بين الرجال والنساء، لصالح الرجال، في حين لم يكن هناك فروق بين الطلاب والطالبات، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في المهام اللفظية والطلاقة بغض النظر عن متغير العمر، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فاعلية عمل الجانب الخلفي الأيسر للدماغ في المهام المتعلقة بالكمبيوتر، لصالح الذكور، في حين لم يكن هناك أي فروق بين الطلاب والطالبات.

وقام لوكير (Locher, 2004) بدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن وصف التدوير العقلي لدى الأطفال، كما هدفت إلى الكشف عن الفروق بين الجنسين في التدوير العقلي. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي بما يتناسب مع الأطفال وذلك لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. تكونت عينة الدراسة من (42) طالباً وطالبةً من طلبة رياض الأطفال، تراوحت أعمارهم بين (5–6) سنوات، وتم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، أما المجموعة التجريبية فقد تم قياس التدوير العقلي لديهم من خلال استخدام كتل ثلاثية الأبعاد قد تكون أرقام، أو مجسمات متشابه ومختلفة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في التدوير العقلي، لصالح الذكور، كما بينت نتائج الدراسة صعوبة قياس التدوير العقلي للأطفال، وذلك لأسباب متعلقة بالنمو العقلي لديهم.

وأجرى بارسونس ولارسون وكراتز وثيبوكس وبلويستين وباكولتير وروز (Parsons, Larson, Kratz, Thiebaux, Bluestein, Buckwalter & Rozzo, 2004) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن الفروق بين الجنسين في التدوير العقلي والمكاني

ضمن بيئة افتراضية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي ضمن بيئة افتراضية لتحقيق قدرة التدوير العقلي في (44) موضوع، كما تم استخدام الورقة والقلم للإجابة عليه. تكونت عينة الدراسة من (60) فرداً، منهم (26) ذكراً، و(34) أنثى، تراوحت أعمارهم بين (18-41) عام، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في التدوير العقلي، لصالح الذكور. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في أنماط العلاقات المتبادلة بين مهام التدوير العقلي، والتدابير العصبية، لصالح الذكور.

وأجرى فنك وبراجير وويلكنينغ (Funk, Brugger & Wilnening, 2005) دراسة في سويسرا هدفت الكشف عن التدوير العقلي، وعلاقته بالعمليات الحركية للأطفال. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي، بالإضافة إلى اتباع أسلوب الملاحظة لمراقبة حركة أيدي الأطفال، وتسجيل النتائج وربطها مع نتيجة اختبار التدوير العقلي لديهم. تكونت عينة الدراسة من (22) طفلاً في رياض الأطفال في زيوريخ في سويسرا، منهم (11) طفلاً، و(11) طفلةً، تراوحت أعمارهم بين خمس سنوات وخمس أشهر إلى سبع سنوات وشهرين، وبلغ معدل أعمارهم ست سنوات وستة أشهر. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين العمليات الحركية لدى الأطفال والتدوير العقلي، ومن أهم هذه العمليات الحركية حركة الأيدي، كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء التدوير العقلي، تبعاً لمتغير الجنس.

وأجرى بتلير وامبيراتو مكجينلي وبان وفوير وكورديرو وزو وستيرن وسيلبيرويج (Butler, (Imperato-McGinley, Pan, Voyer, Cordero, Zhu, Stern & Silbersweig, 2006 دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن الفروق بين الجنسين في التدوير العقلي، وذلك بالمعالجة من أعلى إلى أسفل مقابل المعالجة من أسفل إلى أعلى. ولتحقيق أهداف الدراسة تم الاستعانة بتصوير الرنين المغناطيسي الوظيفي أثناء أداء التدوير العقلي للتحقق من وظيفة

التدوير العقلي في المهام البصرية المكانية لدى الجنسين. تكونت عينة الدراسة من (124) فرداً، منهم (74) ذكراً، و(50) أنثى. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي من أعلى إلى أسفل بين الجنسين، لصالح الإناث، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي من أسفل إلى أعلى بين الجنسين، لصالح الذكور.

كما قام هيجنز (Higgins, 2006) بدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن علاقة التدوير العقلي بالخبرة المكانية لدى طلبة الصف السادس، واستراتيجيات حل المشكلات تبعاً للحالة الاجتماعية والاقتصادية والجنس. كما هدفت الكشف عن الفروق بين الفئات الاجتماعية، والاقتصادية العالية والمنخفضة بين الذكور والإناث. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي لتقييم القدرة العقلية، كما تم قياس مستوى الخبرة المكانية من خلال استبانة من تصميم الباحث، بالإضافة إلى تحديد استراتيجيات حل المشكلات من خلال التأملات المكتوبة للمستجيبين. تكونت عينة الدراسة من (178) طالباً وطالبةً في الصف السادس الابتدائي من ست مدارس. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الخبرة المكانية بين الجنسين، لصالح الذكور، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التدوير العقلي، ومستوى الخبرة والأنشطة المكانية المحددة، كما بينت النتائج أن ارتفاع أو انخفاض مستوى التدوير العقلي لدى الطلبة يجعلهم يستخدمون أكثر من إستراتيجية لحل المشكلات، وأن الطلبة المستخدمين للنهج المتكامل والتدوير العقلي لحل المشكلات يتفوقون على الطلبة الذين يستخدمون إستراتيجيات غير عقلية لحل المشكلات.

وقامت كايسر فول وليمان (Quaiser-Phol & Lehman, 2007) بدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن الفروقبين الجنسين في الأداء على اختبار التدوير العقلي المرتبط بالقدرة الفراغية، وعلاقته بالخبرة والإتجاهات نحو التحصيل. تكونت عينة الدراسة من

(183) طالباً وطالبةً من طلبة الجامعة في تخصصات الآداب والعلوم الإنسانية والرياضيات والحاسوب، حيث تعرضوا لاختبار التدوير العقلي المعدّل من قبل فاندنبرغ وكيوس (Vandenburg & Kuse)، وهو اختبار يقيس القدرة الفراغية. أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبارات التدوير العقلي، تبعاً لمتغير الجنس، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص، حيث كان الأثر أكبر بالنسبة للطلبة الذكور من تخصص الآداب والعلوم الإنسانية، وكان الأثر أقل بالنسبة للطلاب المتخصصين بالحاسوب. كما أشارت النتائج إلى وجود ارتباط ايجابي دال إحصائياً بين الأداء على اختبار التدوير العقلي، والخبرة بالحاسوب بالنسبة للإناث.

وقام كوكيان واستير ولوينكير وديتريش وماست ومارتين (Kucian, Aster, Loenneker, Dietrich, Mast & Martin, 2007) بدراسة في نيوزلندا هدفت الكشف عن عملية تنشيط الدماغ أثناء التدوير العقلي لدى الأطفال في المدارس والأفراد البالغين الكبار، وذلك باعتبار التدوير العقلي إحدى المهارات المعرفية المعقدة، والتي من خلالها يتم قياس نشاط الدماغ وشبكة الخلايا العصبية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام تصوير الرنين المغناطيسي الوظيفي لقياس نشاط الدماغ لدى أفراد عينة الدراسة، وملاحظة مستوى التدوير العقلي لديهم. تكونت عينة الدراسة من (40) فرداً، منهم (20) طفلاً، و(20) فرداً بالغاً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نشاط الفص الجداري الأيسر، لصالح البالغين، مما يؤدي إلى تحول النشاط لديهم إلى نمط التنشئة الثنائي، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي، لصالح البالغين، وهذا ما يفسر ازدياد النشاط الدماغي لديهم مقارنة مع الأطفال.

وقام ويدينباير وجانسين وسمان (Wiedenbauer & Jansen-Osmann, 2007) بدراسة في ألمانيا هدفت الكشف عن التدوير العقلي لدى الأطفال، وأثر التدريب على تحسين

التدوير العقلي لديهم. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي، القبلي والبعدي، بالإضافة إلى المشاركة من خلال استخدام الكمبيوتر. تكونت عينة الدراسة من (71) طفلاً وطفلةً، تراوحت أعمارهم ما بين (10-11) سنة، تم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في نتائج اختبار التدوير العقلي، لصالح الإناث، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي بين المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى جانسين وهيل (Jansen & Heil, 2010) دراسة في ألمانيا هدفت الكشف عن الفروق بين الجنسين في التدوير العقلي في مرحلة البلوغ. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي، واختبارات الورقة وقلم الرصاص، بالإضافة إلى الاستعانة باختبارات الكمبيوتر. تكونت عينة الدراسة من (150) فرداً من كلا الجنسين، تم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات حسب الفئات العمرية، وهي: (20-30)، (40-50)، (60-70) عاماً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي تبعاً لمتغيري العمر والجنس، لصالح الذكور في جميع الأعمار، كما بينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي بين الجنسين المتقدمين في العمر، لصالح الذكور.

وأجرى الشقور (2010) دراسة في الأردن هدفت الكشف عن تطور القدرة على التدوير العقلي لدى عينة من الطلبة الأردنيين، كما هدفت إلى فحص الفروق في القدرة على التدوير العقلي في ضوء متغيري الجنس وزاوية التدوير العقلي. تكونت عينة الدراسة من (180) طالباً وطالبةً من طلبة المرحلة الأساسية، تراوحت أعمارهم بين (6-14) سنة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير اختبار القدرة على التدوير العقلي المحوسب والمكون من (84) مهمة، تعرض كل مهمة زوجاً من المثيرات الملونة ثنائية الأبعاد. أظهرت نتائج الدراسة أن القدرة على التدوير العقلي تتطور لدى

الأفراد بزيادة العمر، أي أن كلما زاد العمر يميل عدد الإجابات الصحيحة إلى الزيادة ويميل زمن الرجع إلى التناقص، وكلما زادت زاوية التدوير يميل عدد الإجابات الصحيحة إلى النقصان، وبينت النتائج عدم وجود فروق في زمن الرجع تعزى إلى زاوية التدوير، وأن الذكور أكثر قدرة على التدوير العقلي من الإناث في عدد الإجابات، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معدل زمن الرجع تعزى للجنس أو زاوية التدوير.

أما دراسة روبي وولفجانج وبيرند (Robby, Wolfgang & Bernd, 2010) التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية فهدفت الكشف عن آثار العمر والجنس في التدوير العقلي، والتعلم المكاني من خلال البيئات الافتراضية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي ضمن بيئات افتراضية، بالإضافة إلى استخدام أساليب التعلم المكاني باستخدام الواقع الافتراضي. تكونت عينة الدراسة من (101) فرداً، منهم (58) فرداً من كبار السن الذكور والإناث، و(43) فرداً من البالغين الأصغر سناً الذكور والإناث. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهام التدوير العقلي تبعاً لمتغير العمر، لصالح البالغين الأصغر سناً، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الذكور البالغين، كما بينت النتائج وجود أثر للجنس على القدرات المكانية من خلال البيئات الافتراضية.

أما دراسة تيتز وجانسين وهيل (Titze, Jansen & Heil, 2010) التي أجريت في ألمانيا فهدفت الكشف عن أثر الجنس في التدوير العقلي لدى البالغين وطلبة الصف الرابع. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي المُعدّ من قبل الباحث. تكونت عينة الدراسة من (65) طالباً وطالبةً من طلبة الصف الرابع، تراوحت أعمارهم بين تسع سنين وثلاثة أشهر وعشر سنين وثلاثة أشهر، و(48) فرداً من البالغين، وقد تم توزيعهم إلى مجموعتين حسب الجنس. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي تبعاً لمتغيري

الجنس والعمر، لصالح الذكور البالغين، كما أظهرت عدم وضوح أثر للجنس في التدوير العقلي لدى الأطفال، وذلك لعدم اكتمال النمو العقلي لديهم، وسيمكن التحقق من التدوير العقلي لديهم بعد سن العاشرة، كما بينت نتائج الدراسة وجود أثر للجنس في التدوير العقلي تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الذكور البالغين.

أما دراسة كابيهارت (Capehart, 2013) التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية فقد هدفت إلى الكشف عن تطوير التدوير العقلي لدى الأطفال البالغين، والذين تراوحت أعمارهم بين (3-4) سنوات. كما هدفت إلى الكشف عن أسباب الاختلاف في التدوير العقلي بين الجنسين في مراحل حياة الفرد. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار التدوير العقلي الخاص بالأطفال، وذلك تبعاً لمتغير الجنس. تكونت عينة الدراسة من (68) طفلاً وطفلةً، تراوحت أعمارهم ما بين (3-4) سنوات. أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفوق في القدرات المكانية للتدوير العقلي بين الجنسين في مرحلة الطفولة، وذلك بسبب عدم وجود أثر لهرمون التستوستيرون على مهام التدوير العقلي في مرحلة الطفولة، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرات المكانية للتدوير العقلي بين الأفراد البالغين تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الذكور البالغين.

وأجرت التل وأبو وردة (2013) دراسة في الأردن هدفت الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي يدوي في تنمية القدرة على التدوير العقلي. تكونت عينة الدراسة من (80) طالباً وطالبةً من طلبة الصف الرابع الأساسي، منهم (40) طالباً، و(40) طالبةً، تم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية، وضابطة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام برنامج تدريبي يدوي، واختباري التدوير العقلي القبلي والبعدي المحوسبين. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في كل من زمن الرجع وعدد الإجابات الصحيحة التجريبية، كما بينت النتائج وجود فرق دال إحصائياً في عدد الإجابات

الصحيحة، لصالح الإناث في المجموعة التجريبية، ووجود علاقة خطية بين زاوية التدوير وزمن الرجع.

ثالثا: الدراسات المتعلقة بالذاكرة العاملة والتدوير العقلي

أجرت جست وكاربنتر وماجوير ودويدكار وماكينز Just, Carpenter, Maguire, (Diwadkar & McMains, 2001) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت الكشف عن كيفية قيام الناس بتدوير شيء ثلاثي الأبعاد (ساعة منبه) بعد استعادته من الذاكرة العاملة من خلال إتباع مجموعة من التعليمات الصوتية. تكونت عينة الدراسة من (12) طالباً جامعياً يستخدمون اليد اليمنى، منهم (7 ذكور، 5 إناث)، شاهدوا نفس المهمة بالفيديو قبل تطبيقها، ثم قاموا بعملية التدوير عدة مرات، وتم تطبيق التجربة باستخدام برمجية خُصصت للعرض، وتطبيق التجربة ضمن سرعات، وفترات زمنية متباينة، كما تم تحليل استجابات الطلاب ورصدها بالحاسوب. وقد بينت النتائج وجود علاقة ارتباط دالة إحصائياً بين الجوانب البصرية والمكانية للذاكرة العاملة، وبينت نتائج الدراسة أن الذكور كانوا أقل قدرة من الإناث في سرعة التدوير، وعقد المقارنات والتمييز بين جوانب المنبه المتشابهة، وتحديد الاختلافات فيما بينها.

وأجرى كفمان (kaufman, 2007) دراسة في المملكة المتحدة هدفت إلى تقييم الفروق بين الذكور والإناث فيما يتعلق بالتدوير العقلي، والتصور المكاني، وتقييم بعض السمات المحددة بالذاكرة العاملة، ومهامها فيما يتعلق بالفروق الجنسية، تكونت عينة الدراسة من (100) طالباً من طلبة السنة الثانية في المرحلة الثانوية في كامبرج في المملكة المتحدة، تم إخضاعهم إلى مجموعة اختبارات، وهي اختبار العلاقة المكانية، واختبار الذاكرة اللفظية العاملة، واختبار التدوير العقلي، واختبار المنطق اللفظي، وامتداد المكعبات البسيط، وامتداد المكعبات المتنوع، حيث تم استخدام تحليل القياسات المتكررة. أظهرت نتائج الدراسة فيما يتعلق بقياسات الذاكرة عدم وجود فروق ذات

دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في اختبار الذاكرة العاملة اللفظية، واختبار امتداد المكعبات البسيط، وبينما في قياسات القدرة سجل الذكور علامات أفضل من الإناث في اختبارات القدرة المكانية في حين لم تكن هناك اختلافات في اختبار المنطق اللفظي بينهما.

وأجرى الكيال (2009) دراسة في الإمارات العربية المتحدة هدفت الكشف عن دور كل من سعة الذاكرة العاملة، وإستراتيجية المعالجة في تفسير الفروق بين الجنسين في القدرة المكانية: دراسة في ضوء تخصص نصفى المخ. تكونت عينة الدراسة من (117) طالباً وطالبة من طلبة جامعة الإمارات العربية المتحدة تتضمن أربع مجموعات وفقا لاختبار تورانس لأنماط التعلم والتفكير (مجموعة الذكور ذوي السيادة النصفية اليمني (27)، ومجموعة الذكور ذوي السيادة النصفية اليسرى (25)، ومجموعة الإناث ذوات السيادة النصفية اليمني (26)، ومجموعة الإناث ذوات السيادة النصفية اليسرى (39) وكلهم من مستخدمي اليد اليمني، وباستخدام مهام اختبار التدوير العقلي المعياري ومهام اختبار التدوير العقلي مع زيادة عبء الذاكرة العاملة المكانية، واختبار الذاكرة العاملة اللفظية (أ، ب) واختبار الذاكرة العاملة المكانية واختبار مدي سعة الذاكرة العاملة المكانية. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الدراسة في سرعة ودقة الأداء علي اختبار التدوير العقلي المعياري لصالح مجموعة الذكور ذوي السيادة النصفية اليمني، وعدم وجود فروق بين مجموعات الدراسة في اختبار التدوير العقلي مع زيادة عبء الذاكرة العاملة المكاني، كما بينت وجود فروق بين مجموعات الدراسة في الذاكرة العاملة المكانية لصالح مجموعة الذكور ذوي السيادة النصفية اليمني. وعدم وجود فروق بين مجموعات الدراسة في الذاكرة العاملة اللفظية. وعدم وجود فروق بين مجموعات الدراسة في سرعة ودقة الأداء علي اختبار التدوير العقلي المعياري وفقا لاستخدام كل من إستراتيجيتي المعالجة الكلية أو المعالجة التحليلية. وتوسط الذاكرة العاملة المكانية الفروق بين الجنسين في القدرة المكانية، وعدم

توسط الذاكرة العاملة اللفظية الفروق بين الجنسين في القدرة المكانية بالرغم من إمكانية الذاكرة العاملة اللفظية علي التنبؤ بالقدرة المكانية.

وأجرى كل من برايم وجلكور (Prime & Jolicoeur, 2010) دراسة في كندا هدفت الكشف عن التدوير العقلي يعتمد على تحويل التمثيلات الموجودة والمحتفظ بها في الذاكرة البصرية قصيرة المدى، والكشف عن نوع علاقة بين زمن الرجع، وزاوية التدوير العقلي. تكونت عينة الدراسة من (18) طالباً من طلبة جامعة مونتريال الكندية، وتم إخضاع العينة لتجارب احتوت على مهمات بصرية، ولفظية، كما أُستخدم فيها شاشة مرئية وجهاز حاسوب، وتم فيها ملاحظة زاوية التدوير وقياس زمن الرجع. أظهرت نتائج الدراسة أنه تم الإحتفاظ بهدف المهمة في الذاكرة البصرية قصيرة المدى، وكشفت عن وجود علاقة طردية بين زمن الرجع وزاوية التدوير، حيث كلما زادت زاوية التدوير زاد زمن الرجع.

كما أجرى باردو فازقيوز وفيرنانديز ري (Pardo-Vazquez & Fernandez-Rey, 2012) دراسة هدفت الكشف عن العلاقة بين عمل الذاكرة العاملة والتدوير العقلي في المهام الإدراكية المعقدة، كما هدفت الكشف عن دور الذاكرة العاملة في القدرات اللفظية وغير اللفظية، وتكون الصور الذهنية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقياس الذاكرة العاملة، واختبار التدوير العقلي من إعداد الباحثين. تكونت عينة الدراسة من (300) طالباً وطالبةً من طلبة المرحلة الجامعية، منهم (57) طالباً، و(243) طالبةً، تراوحت أعمارهم بين (18– 27) عاماً، تم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، خضع طلبة المجموعة التجريبية إلى وحدات دراسية معينة معتمدة ومخصصة لقياس العلاقة بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية، وكان أداءهم أفضل

من حيث السرعة والدقة، كما أظهرت أن سبب هذه الفروق تعود إلى عنصر معالجة المهام العقلية، وارتفاع متطلبات المعالجة، ووجود هذه الفروق تشير إلى قدرة الذاكرة العاملة في أداء الطلبة.

التعقيب على الدراسات السابقة

في نهاية استعراض الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الذاكرة العاملة وعلاقتها بالجنس والعمر، فقد أظهرت نتائج بعض الدراسات وجود فروق دالة إحصائياً بين الجنسين في الذاكرة العاملة لصالح الذكور، كدراسة (Al-Balushi & Al-Battashi, 2013)، (Aghaalikhani & Ahmadi, 2013)، (Tende, et al, 2012).

كما بينت الدراسات وجود فروق في الذاكرة العاملة، لصالح الفئة العمرية من الشباب مقارنةً بالمتقدمين بالعمر، كدراسة (Myerson, et al, 1999)، (Holtzer, et al, 2004)، (Imbo, Vandierendonck, 2008)، (Rowe, et al, 2008) (Sander, et al, 2012).

وفي نهاية استعراض الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التدوير العقلي وعلاقته بالجنس والعمر، أظهرت بعضها وجود فروق تعزى للجنس في التدوير العقلي، ولصالح الذكور، كدراسة (Parson, et al, 2004)، (Locher, 2004)، (Robert, 2001)، (Titze, et al, 2010)، (Jansen & Heil, 2010)، (Higgins, 2006).

كما أشارت بعضها إلى وجود فروق تعزى إلى العمر الزمني في التدوير العقلي لصالح البالغين، (Kucian, et al, 2007)، (Jansen & Heil, 2010)، (Capehart, 2013).

كما تناولت العديد من الدراسات العلاقة بين الذاكرة والتدوير العقلي، وأظهرت نتائجها وجود علاقة ارتباطية بين الجوانب البصرية والمكانية للذاكرة العاملة والقدرة على التدوير العقلي، كدراسة (Just, et al, 2001)، (Prime & Jolicoeur, 2010).

ويُلحظ من خلال الدراسات السابقة التي تم عرضها،عدم وجود أية دراسة عربيه تناولت المتغيرين معاً وسيتم أخذ الدراسات السابقة بعين الاعتبار من حيث الإجراءات التي ركّزت عليها، والأدوات التي استخدمتها، واختيار عينة الدراسة، متغيرات الدراسة وتأكيد أهميتها، بالإضافة إلى مناقشة النتائج مدّعمة بما يتوافر في الأدب التربوي حول موضوع الدراسة الحالية.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل وصفاً لمجتمع الدراسة، وعينتها وطريقة اختيارها، والأدوات المستخدمة في هذه الدراسة، والإجراءات التي أُتبعت للتأكد من صدق الأدوات وثباتها، وانتهى هذا الفصل بعرض المعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل بيانات الدراسة.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من طلاب وطالبات المرحلة الأساسية (السادس والسابع) في مدارس محافظة عجلون، للعام الدراسي (2014/2013) والبالغ عددهم (1450) طالباً وطالبةً، وفقاً للإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (232) طالباً وطالبة، منهم (116) طالباً وطالبةً من طلبة الصف السادس، و(116) طالباً وطالبةً من طلبة الصف السابع، تم اختيارهم بالطريقة الميسرة وفق متغيرات الجنس والصف، باعتبارهم طلبة ممثلين لمجتمع الدراسة الكلي، وقد تم اختيار هذه العينة، لغايات سهولة تطبيق الاختبار، ويبين الجدول (1) توزع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيري الجنس، والمستوى الصفي.

جدول (1)

توزع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي

الجنس / الصف	ذكور	إناث	المجموع
السادس	53	63	116
السابع	61	55	116
المجموع	**114**	**118**	**232**

أداتا الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة وجمع البيانات تم بناء مجموعة من الأدوات، وهي اختبار الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي، الذاكرة اللفظية، الذاكرة البصرية)، واختبار التدوير العقلي.

أولاً: اختبار الذاكرة العاملة

بعد الإطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالي، كدراسة انديرسون (Andersson, 2006)، ودراسة ليفيلاين وفلومباوم (Levillain & Flombaum, 2012)، والمقاييس التي تناولت موضوع الدراسة، كمقياس بيكيرنج وكاثيركول (Pickering & Cathercole, 2001)، اللواي (Alloway, 2007)، تم بناء اختبارات الذاكرة العاملة بشكلها النهائي، والتي هدفت لقياس ثلاثة جوانب مختلفة من الذاكرة العاملة وتضم مهام المنفذ المركزي والذاكرة اللفظية والذاكرة البصرية المكانية، وفيما يأتي وصفاً لاختبار الذاكرة العاملة بصفة عامة.

أولاً: الذاكرة العاملة اللفظية

يتكون هذا الاختبار من مجموعة من الاختبارات الفرعية، وهي:

1. اختبار الاستدعاء السمعي

يتكون هذا الاختبار من ستة مستويات، ابتداءً من المستوى الأول، وفيه جملة ثم المستوى الثاني، وفيه جملتان حتى الوصول إلى المستوى السادس، وفيه ست جمل، ويتضمن كل مستوى أربع محاولات، حيث يتم تقديم جمل الاختبار سمعياً إلى المفحوص مع الطلب إليه الحكم على صحة هذه الجملة، وضرورة تذكر الكلمة الأخيرة من كل جمله حسب ترتيب هذه الجمل، ويتم حساب درجة الطالب على هذه المهمة من خلال جمع الكلمات التي تذكرها بشكل صحيح درجه واحده، كما هو مبين في الملحق (أ).

2. اختبار الكلمات المترابطة

يتكون هذا الاختبار من مجموعة من المفردات تم تصنيفها ضمن فئات (فاكهة، حيوانات، مواصلات، ملابس)، والمطلوب من المفحوص بعد سماعه لهذه المفردات تصنيفها إلى الفئات التي تنتمي إليها وذكر هذه الفئات، ويتضمن الاختبار أربعة مستويات، وفي كل مستوى محاولتين ابتداءً من أربع كلمات تُصنف ضمن فئتين، وانتهاءً باثنتي عشر كلمة تصنف ضمن ست فئات ويتم حساب درجة الطالب على هذه المهمة من خلال جمع الفئات التي تذكرها بشكل صحيح درجه واحده، ملحق (ب)

3. اختبار العد

يتكون هذا الاختبار من مجموعة من السيارات الحمراء والزرقاء، والمطلوب من المفحوص حساب عدد السيارات الحمراء فقط، واسترجاعها، كما يتضمن الاختبار سبعة مستويات ابتداءً من

المستوى الأول، ويعرض فيه مجموعه واحدة من السيارات بالمستوى السابع. ويتم حساب درجة الطالب بواقع علامة واحده لكل اجابه صحيحة.

ثانياً: الذاكرة العاملة البصرية

يتكون هذا الاختبار من:

- **مهمة استدعاء الشكل المختلف:**

يتكون هذا الاختبار من مجموعة من الأشكال الهندسية، حيث يتم عرضها في مجموعات، كل مجموعة جدول يحتوي ثلاثة أشكال اثنين متشابهين، والآخر مختلف، والمطلوب من المفحوص تحديد الشكل المختلف، ثم بعد ذلك يعرض على المفحوص جدول فارغ، ويطلب منه تحديد مكان الشكل المختلف الذي سبق وعرض عليه في الجدول الفارغ، ويتكون الاختبار من ستة مستويات، ابتداءً من المستوى الأول ويعرض فيه مجموعة واحدة من الأشكال، وانتهاءً بالمستوى السادس ويعرض فيه ست مجموعات من الأشكال علماً أن كل مستوى يتضمن محاولتين.

ثالثا: المنفذ المركزي

تعبّر ظاهرة ستروب التي اكتشفها (Stroop) بدقة عما يحدث أثناء الضبط التنفيذي، وقدم ستروب هذه الظاهرة في دراسته التي تناولت أثر التداخل أثناء القيام بردود الأفعال اللفظية المتسلسلة، وكان يختبر فروضاً خاصة بصعوبة القيام بالاستجابة لمثيرين في آن واحد، وتأثير ذلك على فقدان المعلومات قد وجد أن هذه الحالة تجمع بين ما هو تلقائي وما هو غير تلقائي، كي يضمن القيام بالعمل المزدوج، ولكن وجد أن ذلك يؤدي إلى حدوث إعاقة في الأداء.

كما تم استخدام مهام ستروب في الأبحاث التجريبية مراراً وتكراراً لقياس الذاكرة العاملة، وتحديداً لقياس المنفذ المركزي، والمسؤول عن التركيز والانتباه، ومنع وصول الاستجابات والمعلومات غير ذات الصلة، وتعد مهام ستروب إحدى اختبارات الذاكرة العاملة المهمة، ويتمثل

بالطلب من المشاركين قراءة قائمة من الكلمات التي تم طباعتها بلون يتعارض مع الكلمة المطبوعة، كطباعة الكلمة "حمراء" باللون الأخضر (Daehn, 2008).

وقد وجد ستروب حدوث نوعاً من الخلل عند قراءة أسماء الألوان، وخاصةً عند قراءة اسم اللون مكتوباً بلون مختلف، حيث تكون القراءة أطول زمناً وأقل دقة من قراءة اسم اللون مكتوب باللون نفسه، وتم تصميم برنامج مماثل لنموذج ستروب يعتمد على الكلمات العربية (أحمر، أخضر، أزرق، أصفر، زهري)، وتعتمد التجربة على تأثير كل لون من الألوان وأسماء الألوان، والألوان المستخدمة في كتابتها، واستخدم في عرض المهام وطريقة الاستجابة برنامج حاسوبي، حيث تم تحديد خمسة مفاتيح على لوحة المفاتيح، ويمثل كل مفتاح لون، ويطلب من المفحوص عندما يظهر اللون أن يضغط على المفتاح الخاص به، وأن يتم عرض الكلمات بلون حبر مختلف، إذ تكتب كلمة أحمر بلون أخضر مثلاً، والأخضر يكتب بلون أزرق ...الخ. ويشير الأدب النظري إلى أن مهام ستروب تستخدم لقياس الذاكرة العاملة التنفيذية (المنفذ المركزي) (Henry, 2012).

صدق اختبارات الذاكرة العاملة

للتحقق من مؤشرات صدق اختبار الذاكرة العاملة في الدراسة الحالية، تم استخراج مؤشرات الصدق الآتية:

أولا: صدق المحتوى

للتأكد من صدق محتوى الاختبار المستخدم في هذه الدراسة تم عرض الاختبار على عشرة من المحكّمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعة الأردنية والسعودية، منهم (4) أربعة محكّمين متخصصين في علم النفس التربوي، و(4) أربعة محكّمين متخصصين في القياس والتقويم، و(2) محكمان متخصصان في تكنولوجيا التعليم، حيث طُلب إليهم إبداء آرائهم حول مدى

انتماء مهمات كل فقرة إلى الاختبار ككل الذي تنتمي إليه، وسلامه الصياغة اللغوية، كما هو مبين في الملحق (ج).

وتم اعتماد آراء (80%) من المحكمين لقبول الفقرة، وقد تم اعتماد جميع فقرات الاختبارات دون حذف أية فقرة.

ثانياً: صدق بناء اختبارات الذاكرة العاملة (الذاكرة العاملة البصرية واللفظية والمنفذ المركزي)

لاستخراج دلالات صدق بناء اختبارات الذاكرة العاملة (الذاكرة العاملة البصرية واللفظية والمنفذ المركزي)، تم حساب معاملات الارتباط المعدلة لفقرات الاختبار مع الدرجة الكلية لدى عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (30) طالباً وطالبةً، حيث تم تحليل فقرات الاختبار، وحساب معامل تمييز كل فقرة من الفقرات، حيث أن معامل التمييز هنا يمثل دلالة للصدق بالنسبة لكل فقرة في صورة معامل ارتباط بين كل فقرة وبين الدرجة الكلية من جهة، وبين كل فقرة، وبين ارتباطها بالمجال التي تنتمي إليه، علماً بأن أرقام فقرات المنفذ المركزي من (1–25)، والذاكرة البصرية من (26– 37)، والذاكرة اللفظية من (38– 78)، كما هو مبين في الجدول (2).

جدول (2)

معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية والمجال التي تنتمي إليه

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار
1	.70	.32	26	.90	.80	51	.44	.37
2	.54	.24	27	.90	.80	52	.79	.66
3	.65	.34	28	.41	.35	53	.74	.72
4	.51	.22	29	.90	.80	54	.79	.76
5	.55	.46	30	.90	.80	55	.90	.80
6	.67	.64	31	.75	.64	56	.58	.65
7	.72	.49	32	.74	.63	57	.62	.64
8	.69	.25	33	.82	.65	58	.86	.74
9	.72	.33	34	.57	.45	59	.42	.51
10	.41	.32	35	.61	.39	60	.63	.56
11	.29	.27	36	.50	.39	61	.50	.39
12	.34	.37	37	.51	.42	62	.70	.34
13	.43	.31	38	.90	.80	63	.55	.46
14	.58	.49	39	.72	.73	64	.75	.57
15	.49	.38	40	.76	.76	65	.72	.53
16	.61	.31	41	.90	.80	66	.66	.47
17	.53	.33	42	.52	.57	67	.59	.53

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الاختبار
18	.38	.37	43	.75	.64	68	.62	.52
19	.35	.36	44	.86	.74	69	.60	.37
20	.40	.30	45	.82	.67	70	.71	.36
21	.44	.30	46	.70	.59	71	.51	.37
22	.47	.35	47	.39	.39	72	.59	.49
23	.47	.38	48	.44	.38	73	.59	.42
24	.52	.38	49	.45	.36			
25	.61	.39	50	.44	.34			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (2) أن قيم معاملات الارتباط بين الفقرات والمجال تراوحت ما بين (0.29 – 0.90)، وقيم معاملات الارتباط بين الفقرات والاختبار ككل تراوحت ما بين (0.22 – 0.80). وتجدر الإشارة أن جميع معاملات الارتباط كانت مقبولة، ولذلك لم يتم حذف أية من هذه الفقرات.

ثبات اختبارات الذاكرة العاملة

للتأكد من ثبات الأداة، تم حساب الاتساق الداخلي على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (30) طالباً وطالبةً حسب معادلة كرونباخ ألفا، كما هو مبين في الجدول (3).

جدول (3)

معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا

المكون	المجالات	الاتساق الداخلي
المنفذ المركزي	**مهام ستروب**	0.91
الذاكرة العاملة البصرية	**معرفة الشكل المختلف**	0.95
الذاكرة العاملة اللفظية	**(مهام العد، الاختبار السماعي وتعلم المفردات)**	0.94
	الدرجة الكلية	**0.93**

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (3) أن معاملات الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا تراوحت ما بين (0.91– 0.95)، وبلغ معامل الاتساق الداخلي للدرجة الكلية (0.93)، وعُدّت هذه القيم مناسبة لغايات إجراء هذه الدراسة.

تصحيح اختبارات الذاكرة العاملة

يتكون اختبار الذاكرة العامله الكلي من 73 فقره موزعه على خمسة اختبارات فرعية لمكونات الذاكرة العاملة وهي اختبار مهام ستروب والذي استخدم لقياس المنفذ المركزي وتكون من 25 فقرة بواقع علامة واحدة لكل اجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة حيث تراوحت علامة الاختبار (0–25) اما بالنسبة للذاكرة العاملة البصرية فقد تم قياسها من خلال اختبار استدعاء الشكل المختلف والذي تكون من 12 فقرة بواقع علامة واحدة لكل اجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة وتراوحت علامة الاختبار بين (0 –12)، أما بالنسبة لاختبار الذاكرة العاملة اللفظية فقد تم قياسها من خلال ثلاثة اختبارات وهي اختبار الاستدعاء السمعي وتكون من 12 فقرة بواقع علامة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة واختبار الكلمات المترابطة الذي تكون من عشرة فقرات بواقع علامة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة واختبار العد وتكون من اربعة عشر فقرة بواقع علامة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة وبذلك يكون مجموع فقرات اختبارات الذاكرة العاملة اللفظية 36 فقرة وتراوحت العلامة ما بين (0–36) وبذلك تراوحت الدرجة الكلية للاختبار ككل من (0–73).

ثانياً: اختبار التدوير العقلي

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، كدراسة لوكير (Locher, 2004)، وكابيهارت (Capehart, 2013)، واختبارات التدوير العقلي المحوسبة، والموجودة في الشبكة العنكبوتية، كاختبار القدرة على التدوير العقلي، واختبار فاندبيرغ وكيوز (Vandenberg & kuse, 1975)، واختبار (Marmor, 1975) تم بناء اختبار محوسب يقيس تطور قدرة الطلبة على التدوير العقلي.

حيث تكون الاختبار قبل التحكيم من (54) مهمة تعرض باستخدام الحاسوب، وتنوعت المثيرات المستخدمة في الدراسة، حيث تضمنت أرقاماً باللغة العربية والإنجليزية، وحروفاً عربية وإنجليزية، وحيوانات وطيوراً وألعاباً، وتم عرض المثيرات بزوايا تدوير ثمانية، وهي كما يأتي: (45، 90، 135، 180، 225، 270، 315، 360) تدور باتجاه عقارب الساعة.

إذ تم تطوير برمجية لعرض مهمات الاختبار كما يأتي:

- ❖ استخدمت البرمجية المرئية.
- ❖ أعدت النظام بواجهات رسومية سهلة تناسب أعمار أفراد عينة الدراسة.
- ❖ تم اختيار خمسة أنواع من المثيرات الملونة ذات أبعاد ثنائية من الشبكة العنكبوتية، وتم مراعاة أن تكون المثيرات مألوفة، وهذه المثيرات هي: أرقام، وحروف، وحيوانات، وطيور، وألعاب.
- ❖ تضمن النظام أيقونة تعليمات الاختبار، وأيقونة اسم وعمر وجنس المفحوصين.
- ❖ تم ظهور خمسة أشكال ملونة ثنائية الأبعاد على الشاشة أربعة أشكال على يمين الشاشة وواحد على يسارها، وهو (الشكل الأصلي)، والمطلوب من المفحوص أن يشير إلى الشكل المطابق للشكل الموجود عل اليسار.
- ❖ تم وضع عشرة أسئلة تدريبية في بداية الاختبار بحيث يقوم المفحوص بالإجابة عنها دون أن تحسب في النتيجة النهائية، وإنما فقط كأمثلة على الاختبار.
- ❖ ينتقل المفحوص من مهمة إلى أخرى إلكترونياً بعد الإجابة مباشرة.
- ❖ تحفظ نتائج المفحوصين في النظام لغايات التحليل الإحصائي لاحقاً.

تمت الاستعانة بمبرمج متخصص لتصميم ملف الإجابة الخاص بالاختبار إلكترونياً، وذلك لحساب عدد الإجابات الصحيحة.

دلالات صدق وثبات اختبار التدوير العقلي

للتحقق من مؤشرات صدق اختبار التدوير العقلي المستخدم في الدراسة الحالية تم استخراج مؤشرات الصدق الآتية:

أولا: صدق المحتوى

للتأكد من صدق محتوى الاختبار المستخدم في هذه الدراسة تم عرض الاختبار على عشرة من المحكّمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعة الأردنية، منهم (4) أربعة محكمين في تخصص علم النفس التربوي، و(4) أربعة محكمين في تخصص القياس والتقويم، و(2) محكمان في تكنولوجيا التعليم. حيث طُلب منهم إبداء آرائهم حول مدى انتماء مهمات كل فقرة إلى الاختبار ككل الذي تنتمي وسلامه الصياغة اللغوية بالنسبة للفقرات اللفظية، كما هو مبين في الملحق (ج).

وتم اعتماد آراء (80%) من المحكمين لقبول الفقرة، وتم حذف أربع فقرات من الاختبار، بناءً على هذا المحك، ليصبح الاختبار بشكله النهائي مكوناً من (50) فقرة، كما هو مبين في الملحق (ب).

ثانياً: صدق البناء

لاستخراج دلالات صدق البناء للاختبار، تم استخراج معاملات الارتباط المعدّلة لفقرات الاختبار مع الدرجة الكلية في عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (30) طالباً وطالبةً، حيث تم تحليل فقرات الاختبار، وحساب معامل تمييز كل فقرة من الفقرات، حيث أن معامل التمييز هنا يمثل دلالة للصدق بالنسبة لكل فقرة في صورة معامل ارتباط بين كل فقرة وبين الدرجة الكلية، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرات مع الأداة ككل ما بين (0.34−0.76)، كما هو مبين في الجدول (4).

جدول (4)

معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة
1	.75	18	.54	35	.73
2	.55	19	.54	36	.70
3	.57	20	.36	37	.48
4	.48	21	.40	38	.53
5	.67	22	.74	39	.68
6	.59	23	.61	40	.53
7	.62	24	.45	41	.67
8	.60	25	.38	42	.68
9	.44	26	.63	43	.63
10	.58	27	.38	44	.63
11	.35	28	.64	45	.76
12	.35	29	.63	46	.38
13	.41	30	.64	47	.45
14	.34	31	.59	48	.58
15	.61	32	.49	49	.53
16	.62	33	.64	50	.73
17	.39	34	.72		

* دالة عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$).

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (4) أن قيم معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية تراوحت ما بين (0.34 – 0.76). وتجدر الإشارة أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة، ولذلك لم يتم حذف أي من هذه الفقرات.

ثبات اختبار التدوير العقلي

للتأكد من ثبات اختبار التدوير العقلي، تم حساب الاتساق الداخلي على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (30) طالباً وطالبةً وفقاً لمعادلة كرونباخ ألفا، إذ بلغ (0.95) وعُدّ ذلك مناسباً لغايات هذه الدراسة.

تصحيح اختبار التدوير العقلي

يتكون اختبار التدوير العقلي من (50) فقرة بواقع علامة واحدة لكل إجابة صحيحة، ودرجة صفر للإجابة الخطأ، وبذلك تراوحت العلامة الكلية للاختبار من (صفر– 50) درجة.

إجراءات الدراسة

تم إجراء هذه الدراسة وفقاً لخطوات الآتية:

- بناء أداتي الدراسة بصورتهما النهائية، وهي: اختبارات الذاكرة العاملة، واختبار التدوير العقلي.
- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من عمادة كلية التربية ومديرية تربية محافظة عجلون، كما هو مبين في الملحق (د).
- تحديد مجتمع الدراسة بالاعتماد على السجلات الخاصة بذلك من قبل مديرية تربية محافظة عجلون.
- توزيع أداتي الدراسة على عينة الدراسة، مع توضيح الإرشادات الضرورية اللازمة للإجابات على فقرات أداتي الدراسة.
- تم استخدام مجموعه من اجهزة الكمبيوتر المحمولة والمرفق بها ادوات الدراسة وتم توزيعها على الطلاب بشكل فردي للإجابة على أسئلة الاختبار.
- تم التوضيح لأفراد العينة أن إجاباتهم على فقرات أداتي الدراسة ستستخدم لغايات البحث العلمي فقط.
- تم إعطاء عينة الدراسة الوقت الكافي للإجابة على فقرات أداتي الدراسة مع متابعة استفساراتهم.

متغيرات الدراسة

اشتملت هذه الدراسة على المتغيرات الآتية:

- الجنس، وله فئتان: (ذكر، أنثى).
- المستوى الصفي، وله مستويان: (السادس، السابع).

- الذاكرة العاملة.

- التدوير العقلي.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

- للإجابة عن السؤالين الأول والثاني تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما تم استخدام تحليل التباين الثنائي.

- للإجابة عن السؤال الثالث تم حساب معامل ارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي، كما تم حساب معاملات الارتباط بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي، واختبار ز الفشرية للمقارنة بين معاملات الارتباط.

- للإجابة عن السؤال الرابع تم حساب تحليل الانحدار المتعدد المتدرج لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة التي تم التوصل إليها، استناداً إلى ما تم طرحه من أسئلة هدفت إلى الكشف عن علاقة الذاكرة العاملة بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي، وفيما يأتي عرضاً لهذه النتائج.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة تعزى للجنس والمستوى الصفي؟".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على مقاييس الذاكرة العاملة وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي، كما هو مبين في الجدول (5).

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي

الاختبار	المستوى الصفي	ذكر			أنثى			المجموع		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المنفذ المركزي مهام ستروب	السادس	17.52	4.292	58	16.93	4.260	58	17.22	4.267	116
	السابع	21.20	.719	58	19.87	2.526	58	20.53	1.966	116
	المجموع	**19.36**	**3.578**	**116**	**18.40**	**3.786**	**116**	**18.88**	**3.707**	**232**
الذاكرة العاملة البصرية	السادس	6.34	1.639	58	9.34	1.505	58	7.84	2.173	116
	السابع	10.81	1.191	58	9.48	1.064	58	10.15	1.307	116
	المجموع	**8.58**	**2.658**	**116**	**9.41**	**1.299**	**116**	**9.00**	**2.129**	**232**
الذاكرة العاملة اللفظية	السادس	18.60	3.319	58	22.36	2.647	58	20.48	3.535	116
	السابع	26.97	1.578	58	24.33	1.669	58	25.65	2.090	116
	المجموع	**22.78**	**4.932**	**116**	**23.34**	**2.414**	**116**	**23.06**	**3.885**	**232**
الذاكرة العاملة ككل	السادس	59.98	9.261	58	65.57	9.751	58	62.78	9.875	116
	السابع	80.00	2.355	58	73.55	6.213	58	76.78	5.689	116
	المجموع	**69.99**	**12.096**	**116**	**69.56**	**9.074**	**116**	**69.78**	**10.671**	**232**

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (5) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة بسبب اختلاف فئات متغيري الجنس والمستوى الصفي، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي المتعدد على المهارات الفرعية، كما هو مبين في الجدول (6)، وتحليل التباين الثنائي للأداة ككل، كما هو مبين في الجدول (7).

جدول (6)

تحليل التباين الثنائي المتعدد لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على المهارات الفرعية لاختبارات الذاكرة العاملة

مصدر التباين	المجالات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	المنفذ المركزي مهام ستروب	53.108	1	53.108	4.887	.028
هوتلنج=.152	الذاكرة العاملة البصرية	40.556	1	40.556	21.625	.000
ح=.000	الذاكرة العاملة اللفظية	18.211	1	18.211	3.127	.078
المستوى الصفي	المنفذ المركزي مهام ستروب	635.586	1	635.586	58.493	.000
هوتلنج =2.185	الذاكرة العاملة البصرية	307.280	1	307.280	163.843	.000
ح=.000	الذاكرة العاملة اللفظية	1546.556	1	1546.556	265.527	.000
الجنس×المستوى الصفي	المنفذ المركزي مهام ستروب	7.970	1	7.970	.733	.393
ويلكس=.450	الذاكرة العاملة البصرية	271.556	1	271.556	144.795	.000
ح=.000	الذاكرة العاملة اللفظية	593.280	1	593.280	101.860	.000
الخطأ	المنفذ المركزي مهام ستروب	2477.457	228	10.866		
	الذاكرة العاملة البصرية	427.603	228	1.875		
	الذاكرة العاملة اللفظية	1327.983	228	5.824		
الكلي	المنفذ المركزي مهام ستروب	3174.121	231			
	الذاكرة العاملة البصرية	1046.996	231			
	الذاكرة العاملة اللفظية	3486.030	231			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (6) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) تعزى لأثر الجنس في جميع المهارات، باستثناء مهارة الذاكرة العاملة اللفظية، وجاءت الفروق لصالح الذكور في المنفذ المركزي مهام ستروب، ولصالح الإناث في الذاكرة العاملة البصرية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) تعزى لأثر المستوى الصفي في جميع المهارات، ولصالح الصف السابع.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في مهارتي الذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية، ولبيان الفروق بين المتوسطات الحسابية تم تمثيلها بيانياً، كما في الأشكال (1-3).

جدول (7)

تحليل التباين الثنائي لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على الدرجة الكلية لاختبارات الذاكرة العاملة

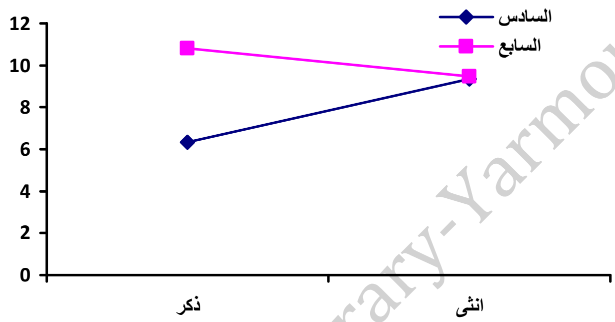
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	11.211	1	11.211	.541	.463
المستوى الصفي	6734.914	1	6734.914	324.891	.000
الجنس × المستوى الصفي	1906.142	1	1906.142	91.952	.000
الخطأ	4726.388	228	20.730		
الكلي	13378.655	**231**			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (7) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) تعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة ف 0.541 ، وبدلالة إحصائية بلغت 0.463.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \le 0.05$) تعزى لأثر المستوى الصفي، حيث بلغت قيمة ف 324.891، وبدلالة إحصائية بلغت 0.000.

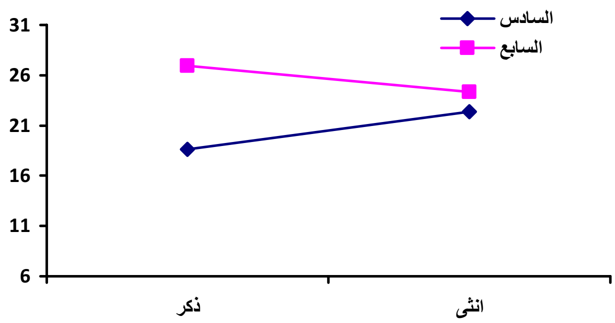
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \le 0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي، حيث بلغت قيمة ف 91.952، وبدلالة إحصائية بلغت 0.000، ولبيان الفروق بين المتوسطات الحسابية تم تمثيلها بيانيا كما في الشكل (3).



شكل (1)

التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة البصرية

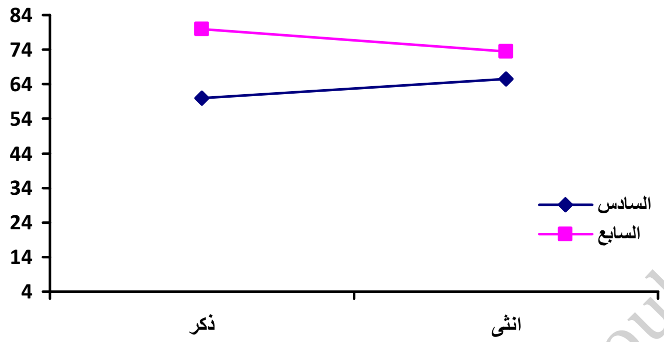
يتبين من الشكل رقم (1) التفاعل بين متغيري الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة البصرية، وكانت الفروق لصالح الصف السابع لدى الذكور.



شكل (2)

التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة اللفظية

يتبين من الشكل (2) التفاعل بين متغيري الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة اللفظية، وكانت الفروق لصالح الصف السابع لدى الجنسين.



شكل (3)

التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة

يتبين من الشكل (3) التفاعل بين متغيري الجنس والمستوى الصفي في الدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة وكانت الفروق لصالح الصف السابع لدى الجنسين.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: "هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي تعزى للجنس والمستوى الصفي؟".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي، كما هو مبين في الجدول (8).

جدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي وفقاً لمتغيري الجنس والمستوى الصفي

الجنس	المستوى الصفي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
ذكر	السادس	37.64	6.963	58
	السابع	42.48	2.933	58
	المجموع	**40.06**	**5.849**	**116**
أنثى	السادس	36.24	4.897	58
	السابع	38.67	3.668	58
	المجموع	**37.46**	**4.477**	**116**
المجموع	السادس	36.94	6.034	116
	السابع	40.58	3.820	116
	المجموع	**38.76**	**5.358**	**232**

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (8) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي بسبب اختلاف فئات متغيري الجنس والمستوى الصفي، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي، كما هو مبين في الجدول (9).

جدول (9)

تحليل التباين الثنائي لأثر الجنس والمستوى الصفي والتفاعل بينهما على أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	393.121	1	393.121	16.638	.000
المستوى الصفي	767.603	1	767.603	32.486	.000
الجنس × المستوى الصفي	84.483	1	84.483	3.575	.060
الخطأ	5387.276	228	23.628		
الكلي	**6632.483**	**231**			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (9) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة ف 16.638، وبدلالة إحصائية بلغت 0.000، لصالح الذكور.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تعزى لأثر المستوى الصفي، حيث بلغت قيمة ف 32.486، وبدلالة إحصائية بلغت 0.000، لصالح الصف السابع.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي، حيث بلغت قيمة ف 3.575، وبدلالة إحصائية بلغت 0.060.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: "هل هنالك علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الطلبة على كل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار التدوير العقلي، وهل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذه الارتباطات؟".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين اختبارات الذاكرة العاملة واختبار الذاكرة العاملة ككل والتدوير العقلي، كما هو مبين في الجدول (10).

جدول (10)

معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي

		العلامة الكلية للتدوير العقلي
المنفذ المركزي مهام ستروب	معامل الارتباط ر	.315**
	الدلالة الإحصائية	.000
	العدد	232
الذاكرة العاملة البصرية	معامل الارتباط ر	.349**
	الدلالة الإحصائية	.000
	العدد	232
الذاكرة العاملة اللفظية	معامل الارتباط ر	.243**
	الدلالة الإحصائية	.000
	العدد	232
الذاكرة العاملة ككل	معامل الارتباط ر	.371**
	الدلالة الإحصائية	.000
	العدد	232

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (10) وجود علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي.

وللكشف عن العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي وفقاً لمتغيري الجنس (ذكر، أنثى)، والمستوى الصفي (السادس، السابع)، تم حساب قيمة (ز) لبيان الفروق في قوة العلاقة الارتباطية بين فئات متغيري الدراسة، كما يأتي:

أولاً: متغير الجنس

للكشف عن العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي وفقاً لمتغير الجنس (ذكر، أنثى)، تم حساب قيمة (ز) لبيان الفروق في قوة العلاقة الارتباطية بين فئات متغير الجنس، كما هو مبين في الجدول (11).

جدول (11)

معاملات الارتباط بين الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي والذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية والدرجة الكلية) والتدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط

		التدوير العقلي		ز
		ذكور	إناث	
المنفذ المركزي مهام ستروب	ر	.404	.200	1.533
	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة البصرية	ر	.522	.060	*3.473
	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة اللفظية	ر	.381	-.040	*2.563
	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة ككل	ر	.500	.165	*2.518
	العدد	116	116	

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (11) ما يأتي:

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهام ستروب.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α ≤ 0.05) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية، لصالح الذكور.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α ≤ 0.05) في قوة العلاقة الارتباطية، تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية، لصالح الذكور.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α ≤ 0.05) في قوة العلاقة الارتباطية، تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي، والذاكرة العاملة ككل، لصالح الذكور.

ثانياً: المستوى الصفي

للكشف عن العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي وفقاً لمتغير المستوى الصفي (السادس، السابع)، تم حساب قيمة (ز) لبيان الفروق في قوة العلاقة الارتباطية بين فئات متغير المستوى الصفي، كما هو مبين في الجدول (12).

جدول (12)

معاملات الارتباط بين الذاكرة العاملة (المنفذ المركزي والذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية والدرجة الكلية) والتدوير العقلي تبعاً لمتغير المستوى الصفي واختبار ز للفرق بين معاملات الارتباط

		التدوير العقلي		ز
		السادس	السابع	
المنفذ المركزي	ر	.180	.709	*-3.976
مهام ستروب	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة	ر	.346	.433	-0.654
البصرية	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة	ر	.122	.553	*-3.240
اللفظية	العدد	116	116	
الذاكرة العاملة	ر	.275	.770	*-3.721
ككل	العدد	116	116	

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (12) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهام ستروب، لصالح الصف السابع.
- عدم فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية، لصالح الصف السابع.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة ككل، لصالح الصف السابع.

وللكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين هذه العلاقات، تم استخراج معاملات الارتباط بين التدوير العقلي ومكونات الذاكرة العاملة، كما تم حساب اختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط، كما هو مبين في الجداول (13)، (14)، (15).

جدول (13)

معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية واختبار (ز) للفرق بين معاملات الارتباط

		المنفذ المركزي مهام ستروب	الذاكرة العاملة البصرية	ز
التدوير العقلي	ر	.315	.349	-0.36
	العدد	232	232	

يتبين من الجدول (13) عدم وجود اختلاف دال إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية بين التدوير العقلي، والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي، والذاكرة العاملة البصرية.

جدول (14)

معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية واختبار ز للفرق بين معاملات الارتباط

		المنفذ المركزي مهام ستروب	الذاكرة العاملة اللفظية	ز
التدوير العقلي	ر	.315	.243	0.77
	العدد	232	232	

يتبين من الجدول (14) عدم وجود اختلاف دال إحصائيا ($\alpha \geq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهاب ستروب وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية.

جدول (15)

معاملات الارتباط بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية واختبار ز للفرق بين معاملات الارتباط

		الذاكرة العاملة البصرية	الذاكرة العاملة اللفظية	ز
التدوير العقلي	ر	.349	.243	1.13
	العدد	232	232	

يتبين من الجدول (15) عدم وجود اختلاف دال إحصائيا ($\alpha \geq 0.05$) في قوة العلاقة الارتباطية بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية وبين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: "ما نسبة التباين المفسر لمتغيرات الذاكرة العاملة بالتدوير العقلي في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي؟".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي، كما يأتي:

أولاً: جميع أفراد عينة الدراسة

للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي في ضوء متغير الجنس، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج، كما هو مبين في الجدول (16).

جدول (16)

تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى جميع أفراد عينة الدراسة

المتغير التابع	المتنبئات	المعامل B	الارتباط المتعدد	التباين المفسر R^2	ΔR^2	قيمة ف	دلالة ف الإحصائية
التدوير العقلي	الذاكرة العاملة البصرية	.939	.349	.122	.122	31.835	.000
	المنفذ المركزي مهام ستروب	.227	.418	.175	.053	24.273	.000

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (16) أن الذاكرة العاملة البصرية والمنفذ المركزي مهام ستروب وضحا معاً حوالي (17.5%) من التباين في التدوير العقلي، وقد وضحت الذاكرة العاملة البصرية (12.2%) من التباين، وبذلك تكون قد ساهمت بشكل دال إحصائياً ($\alpha < 0.001$) في التنبؤ بالتدوير العقلي، وأضاف المنفذ المركزي مهام ستروب (5.3%) أخرى للتباين، وقد كانت هذه المساهمة دالة إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي، أما فيما يتعلق بمتغيرات الذاكرة العاملة المتبقية فأنها لم تسهم بشكل دال إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

ثانياً: الذكور

للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الذكور، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج، كما هو مبين في الجدول (17).

جدول (17)

تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الذكور

المتنبئ به	المتنبئات	المعامل B	الارتباط المتعدد	التباين المفسر R^2	ΔR^2	قيمة ف	دلالة ف الإحصائية
التدوير العقلي	الذاكرة العاملة البصرية	1.238	.522	.272	.272	42.647	.000
	المنفذ المركزي مهام ستروب	.262	.570	.325	.053	27.179	.000

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (17) أن الذاكرة العاملة البصرية والمنفذ المركزي مهام ستروب وضحا معاً حوالي (32.5%) من التباين في التدوير العقلي، وقد وضحت الذاكرة العاملة البصرية (27.2%) من التباين، وبذلك تكون قد ساهمت بشكل دال إحصائياً ($\alpha < 0.001$) في التنبؤ بالتدوير العقلي، وأضاف المنفذ المركزي مهام ستروب (5.3%) أخرى للتباين، وقد كانت هذه المساهمة دالة إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي، أما فيما يتعلق بمتغيرات الذاكرة العاملة المتبقية فأنها لم تسهم بشكل دال إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

ثالثاً: الإناث

للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الإناث، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج، كما هو مبين في الجدول (18).

جدول (18)

تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى الإناث

المتنبئ به	المتنبئات	المعامل B	الارتباط المتعدد	التباين المفسر R^2	ΔR^2	قيمة ف	دلالة ف الإحصائية
التدوير العقلي	المنفذ المركزي مهام ستروب	.166	.200	.040	.040	4.743	.031

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (18) أن المنفذ المركزي مهام ستروب وضح حوالي (4%) من التباين في التدوير العقلي، وبذلك تكون قد ساهمت بشكل دال إحصائياً (α < 0.001) في التنبؤ بالتدوير العقلي، أما فيما يتعلق بمتغيرات الذاكرة العاملة المتبقية، فأنها لم تسهم بشكل دال إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

رابعاً: الصف السادس

للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السادس، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج، كما هو مبين في الجدول (19).

جدول (19)

تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السادس

المتنبئ به	المتنبئات	المعامل B	الارتباط المتعدد	التباين المفسر R^2	ΔR^2	قيمة ف	دلالة ف الإحصائية
التدوير العقلي	الذاكرة العاملة البصرية	1.214	.346	.120	.120	15.552	.000
	المنفذ المركزي مهام ستروب	.168	.396	.157	.037	10.512	.000

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (19) أن الذاكرة العاملة البصرية والمنفذ المركزي مهام ستروب وضحا معاً حوالي (15.7%) من التباين في التدوير العقلي، وقد وضحت الذاكرة العاملة البصرية (12%) من التباين، وبذلك تكون قد ساهمت بشكل دال إحصائيا ($\alpha < 0.001$) في التنبؤ بالتدوير العقلي، وأضاف المنفذ المركزي مهام ستروب (3.7%) أخرى للتباين، وقد كانت هذه المساهمة دالة إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي، أما فيما يتعلق بمتغيرات الذاكرة العاملة المتبقية فأنها لم تسهم بشكل دال إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

ثالثاً: الصف السابع

للكشف عن مدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السابع، تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج، كما هو مبين في الجدول (20).

جدول (20)

تحليل الانحدار لمدى مساهمة متغيرات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالتدوير العقلي لدى طلبة الصف السابع

المتغير التابع	المتنبئات	المعامل B	الارتباط المتعدد	التباين المفسر R^2	ΔR^2	قيمة ف	دلالة ف الإحصائية
التدوير العقلي	المنفذ المركزي مهام ستروب	.871	.709	.503	.503	115.493	.000
	الذاكرة العاملة اللفظية	.834	.756	.571	.068	75.233	.000
	الذاكرة العاملة البصرية	1.186	.789	.623	.052	61.702	.000

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (20) أن المنفذ المركزي مهام ستروب والذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية وضحا معا حوالي (62.3%) من التباين في التدوير العقلي، وقد وضح المنفذ المركزي مهام ستروب (50.3%) من التباين، وبذلك تكون قد ساهمت بشكل دال إحصائيا ($\alpha < 0.001$) في التنبؤ بالتدوير العقلي، وأضافت الذاكرة العاملة اللفظية

6.8% أخرى للتباين، وقد كانت هذه المساهمة دالة إحصائيا في التنبؤ بالتدوير العقلي، في حين ان الذاكرة العاملة البصرية أضافت (5.2%) للتباين، وقد كانت هذه المساهمة أيضاً دالة إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل عرضا لمناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتوصيات التي انبثقت عنها وفيما يأتي مناقشة لهذه النتائج وعلاقتها بالأدب النظري السابق.

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبارات الذاكرة العاملة تعزى للجنس والمستوى الصفي؟".

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع المهارات، باستثناء مهارة الذاكرة العاملة اللفظية، تعزى لأثر الجنس، لصالح الذكور في المنفذ المركزي مهام ستروب، ولصالح الإناث في الذاكرة العاملة البصرية. كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر المستوى الصفي في جميع المهارات، لصالح الصف السابع. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في مهارتي الذاكرة العاملة البصرية والذاكرة العاملة اللفظية.

كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار الذاكرة العاملة ككل تعزى لأثر الجنس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر المستوى الصفي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة البصرية، لصالح الصف السادس عند الذكور. كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر التفاعل بين متغيري الجنس والمستوى الصفي في الذاكرة العاملة اللفظية، لصالح الصف السادس

عند الذكور والإناث. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لأثر التفاعل بين متغيري الجنس والمستوى الصفي في الدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة، لصالح الصف السابع عند الذكور والإناث.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء العديد من الدراسات التي أشارت إلى وجود فروق بين الجنسين، اذ يتفوق الذكور على الإناث في أداء المهمات الإدراكية والمهمات التي تتطلب علاقات مكانية ومنطقية رياضية، بينما تمتاز الإناث بالطلاقة اللغوية والاهتمام بالأنشطة التقليدية، والعلاقات الاجتماعية، كما يعزى الفرق إلى قدرة الذكور على الانتباه والتذكر وتركيزهم بالتفكير والتخطيط وحل المشكلات بالإضافة للاستدلال الذهني وتمكنهم من الجمع بين أداء مهمتين في آن واحد، كذلك قدرتهم الفائقة على تخزين المعلومات ومعالجتها. كما يمكن عزو الفرق إلى أثر الهرمونات على وظائف الدماغ، بالإضافة إلى الاختلافات الجينية، والنضج والعوامل البيئية والأنماط المعرفية المفضلة لدى كل من الذكور والإناث.

أما فيما يخص المستوى الصفي فيعزى الفرق إلى سعة الذاكرة العاملة والتي تشير إلى عدد الوحدات أو الأرقام التي يمكن للفرد باستعادتها بعد سماعها مباشره، وكشفت الدراسات إلى ان سعة الذاكرة تزداد مع زيادة العمر إذ يستطيع طفل الحادية عشره تذكر من 4-5 بنود بينما الراشد يستطيع ان يتذكر 8 بنود ويعزى ذلك إلى زيادة كفاءة عملية المعالجة التي تحدث بفعل التغيرات البيولوجية والفسيولوجية التي تطرأ على الدماغ أثناء النمو. كما يعزى الفرق إلى عامل النضج العصبي وهو العامل الأساسي لحدوث عملية النمو الفعلي فكلما زاد عمر الطفل كلما زادت قدرته على التفكير والجهاز العصبي هو المسؤول عن التفكير وعمليات التفكير الأخرى.

كما يعزى الفرق إلى المرحلة العمرية التي يمر بها الطفل وبما أن عينة الدراسة تقع ضمن (12–13) سنة، فإن هذا العمر يدخل ضمن مرحلة العمليات المجردة حسب بياجيه، إذ أن الأفراد في هذه المرحلة قادرون على التعامل مع الأشياء المجردة ويستطيع أن يخزن في ذهنه قدراً كبيراً من المعلومات التي يستخدمها عند الحاجة إليها فقد يكون الفرد قادراً على فرض الفروض دون أن يكون هناك أشياء محسوسة ولديه القدرة على التخيل والتصور وممارسة الحلول بالطرق العقلية ويواجه المشكلات ويحاول حلها باستخدام أكثر من عامل أو مؤثر في الوقت نفسه.

كما يمكن عزو هذه النتيجة في ضوء العلاقة الطبيعية المفترضة ما بين المستوى الصفي والجنس، حيث أن الطالب في المرحلة العمرية الأقل تكون لديه القدرة على تذكر المعلومات، وتخزينها، والقدرة على استرجاعها بمجرد وجود إشارة أو مثير، أو بالتالي القدرة على استدعاء المعلومات.

واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة كاريتي وآخرون (Carretti, et al, 2004) التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة في مجموعة الطلبة الجيدين في الاستيعاب القرائي، لصالح الذكور، كما اتفقت مع نتيجة دراسة انديرسون (Andersson, 2006)، التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية، لصالح الذكور.

كما اتفقت نتيجة الدراسة مع نتيجة دراسة لي وجيرمان (Lee & Jerman, 2010)، التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مدى تعلم الأطفال، تعزى لمتغير العمر، لصالح الطلبة الأكبر سناً، واتفقت مع نتيجة دراسة تيندي وآخرون (Tende, et al, 2012)، والتي أكدت

على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذاكرة العاملة تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الطلاب الذكور.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: "هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي تعزى للجنس والمستوى الصفي؟".

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي تعزى لأثر الجنس، لصالح الذكور، ووجود فروق ذات دلالة تعزى لأثر المستوى الصفي، لصالح الصف السابع. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار التدوير العقلي تعزى لأثر التفاعل بين الجنس والمستوى الصفي.

ويمكن عزو هذه النتيجة، إلى أن الذكور يمتازون بنشاط مناطق النصف الأيمن من الدماغ، وهي الجبهية الأمامية والجدارية، والمسؤولة عن تشكيل الصور العقلية ومعالجتها، وهذا سبب تفوق الذكور في استخدام إستراتيجية التدوير العقلي المكاني، في المقابل، لدى الإناث الميل نحو التدوير العقلي اللفظي، وذلك بسبب تطابق الدوائر التي تم تدويرها، وهذا ما يفسر أن الإناث يتم تحفيز التدوير العقلي لديهن لفظياً، وهذا ما أكده لي ووبويلي (Li & O'Boyle, 2008).

كما ويمكن عزو هذه النتيجة، إلى الاختلافات الشكلية في الأدمغة بين الذكور والإناث، والتي تتمثل بعدم التماثل في نصف الكرة الأيمن للدماغ بين الجنسين، فهي أكبر حجماً في الذكور مقارنة بالإناث، بالإضافة إلى تأثير الهرمونات الجنسية.

كما يعزى ذلك إلى عوامل بيولوجية أخرى، فقد يعتمد التدوير العقلي على العوامل الهرمونية، أو طبيعة النصف الغربي للدماغ وتنظيمه، كما أن مستويات هرمون تستوسيترون أيضاً

تـؤثر علـى أداء المهـام المكانيـة، بالإضـافة إلـى ذلـك ومـن خـلال اسـتخدام الـرنين المغناطيـسي الوظيفي تم العثور على اختلافات في تنشيط المهام المكانية بين الذكور والإناث، وقد أظهرت التجارب أن لدى الذكور نشاط في التدوير العقلي في المجالات الحركية، بينما لدى الإناث نشاط فـي المجـالات اللفظيـة والمكانيـة. بالإضـافة إلـى ذلـك يفـضل الـذكور اسـتخدام نمـوذج التـدخل الانتقائي، بينما يستخدم الإناث استراتيجيات ذات فاعلية أقل.

كما يعزى السبب إلى ان الذكور لديهم الفه بالألعاب والنشاطات التي تساعد لتطوير القدرة علـى التـدوير العقلـي بـصوره أكبـر مـن الإنـاث التـي تقتـصر اهتمامـاتهن علـى الأنـشطة التقليديـة والمهام اللفظية، كما يعزى السبب إلى ان الإناث أقل خبره في تطبيقات الحاسوب من الذكور، وهذا جعل مهمات التدوير العقلي المحوسبة أسهل وأسرع بالنسبة للذكور.

أما بالنسبة للمستوى الصفي، فلقد أشار بياجيه وانهيلدر (Piaget & Inhelder) إلى أن الدقة والمرونة والاتساق المنطقي في زيادة فاعلية التدوير العقلي يحدث أثناء الفترة العمرية ما بين (4-12) عاماً، وذلك قبل المرحلة العمرية المكتملة في حياة الفرد، والتي تتضمن العمليات الفكرية التنفيذية المحددة. كما أن الذكور هم أكثر مهارة في أداء التدوير العقلي مقارنة بالإناث، وظهرت هذه الاختلافات بين الجنسين فيما يتعلق بالتدوير العقلي للأشياء ذات الأبعاد الثلاثية خاصةً في سن المراهقة والبلوغ، وظهر هذا الاختلاف في دقة وسرعة التدوير العقلي في مرحلة الطفولة والتي تتضمن المهام الإدراكية، والقدرات المكانية واللفظية.

كما تعزى هذه النتيجة إلى الخبرة المتسعة التي يكتسبها الطالب خلال مراحل تقدمه في العمر إذ يتعرض لفرص لا حد لها من التدريب الذي يساعده على إيجاد حلول للمعيقات التي

تواجهه، وكلما زادت مهارة الطالب لمهام التدوير العقلي، كلما زادت دقته وسرعته في أداؤه لعملية التدوير العقلي.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى المرحلة العمرية للطلبة، إذ يرى بياجيه ان النمو العقلي للفرد يتطور عبر مراحل لكل مرحله خصائص تميزها عن المرحلة السابقة والطلبة في هذه المرحلة تظهر لديهم خاصية المعكوسية، اذ يستطيعون إدراك الأشكال بأكثر من حال. وبما أن عينة الدراسة تقع ضمن مرحله عمريه واسعة من (12–13) سنه فإن هذه الأعمار تدخل ضمن مرحلة التفكير المجرد، التي تتمتع بخصائص أوسع مقارنةً بالمراحل السابقة، وهذا يشير إلى أنه كلما تقدم العمر زاد نمو الأبنية المعرفية، وزادت الخبرات المكتسبة، الأمر الذي يؤدي إلى تطور القدرات العقلية للأفراد، والذي يمكنهم من تنفيذ عمليات عقليه متطورة، كالتدوير العقلي، اذ أن عملية التدوير العقلي تمر في مراحل متسلسلة ابتداءً من تكوين تمثيل عقلي للشيء ذهنياً، ومن ثم تدوير هذا الشيء عقلياً، ثم إجراء مقارنه بين الشيء الأصلي والمدور، ثم إصدار حكماً على أنهما متطابقان أم لا، ويتطلب تنفيذ هذه المراحل بشكل دقيق وجود عمليات عقليه واعية لدى الفرد لضمان تنفيذها بدقه، كما ويعزى السبب إلى ازدياد النشاط الدماغي للطلبة الأكبر سناً مقارنه مع الأطفال الأصغر سناً. فالطلبة الأكبر سناً يمتلكون قدرات أفضل في استخدام تقنيات تفيدهم في المهام المكانية؛ كالكمبيوتر والألعاب الرياضية، وتلعب هذه التقنيات دوراً مهماً في زيادة الثقة لدى الطلبة ومعرفة استراتيجيات فعّالة للتدوير العقلي، بالإضافة إلى المشاركة في الأنشطة المكانية؛ كالمشاركة في ألعاب كرة السلة والطائرة وغيرها من الأنشطة الفنية كالموسيقى، وهذه جميعها تزيد من أداء التدوير العقلي لدى الطلبة.

واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة روبرتز (Roberts, 2001)، ولوكير (Locher, 2004)، والتي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في التدوير

العقلي، لصالح الذكور، كما اتفقت مع دراسة هيجنز (Higgins, 2006)، التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الخبرة المكانية بين الجنسين، لصالح الذكور.

كما اتفقت نتيجة الدراسة مع نتيجة دراسة جانسين وهيل (Jansen & Heil, 2010)، والتي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التدوير العقلي تبعاً لمتغيري العمر والجنس، لصالح الذكور في جميع الأعمار، كما اتفقت مع نتيجة دراسة كابيهارت (Capehart, 2013)، التي أكدت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرات المكانية للتدوير العقلي بين الأفراد البالغين تبعاً لمتغيري الجنس والعمر، لصالح الذكور البالغين.

واختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة فنك وآخرون (Funk, et al, 2005)، وكايسر فول وليمان (Quaiser- Phol & Lehman, 2007)، التي أشارت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء التدوير العقلي، تعزى لمتغير الجنس، كما اختلفت مع نتيجة دراسة يدينباير وجانسين وسمان (Wiedenbauer & Jansen-Osmann, 2007)، التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في نتائج اختبار التدوير العقلي، لصالح الإناث.

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: "هل هنالك علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الطلبة على كل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار التدوير العقلي، وهل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذه الارتباطات؟".

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة والتدوير العقلي. كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى

لأثر الجنس بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهام ستروب، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية، لصالح الذكور. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية، تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية، لصالح الذكور. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية، تعزى لأثر الجنس بين التدوير العقلي، والذاكرة العاملة ككل، لصالح الذكور.

أما بالنسبة لمتغير المستوى الصفي، فقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والمنفذ المركزي مهام ستروب، لصالح الصف السابع، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة البصرية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة اللفظية، لصالح الصف السابع، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في قوة العلاقة الارتباطية تعزى لأثر المستوى الصفي بين التدوير العقلي والذاكرة العاملة ككل، لصالح الصف السابع.

ويمكن عزو ذلك إلى أن الذاكرة العاملة والتدوير العقلي من العمليات العقلية المرتبطة بالعديد من المهارات والأنشطة العلمية، وعلاقتهما بعمليات التعلم والتعليم، بالإضافة إلى دورهما الأساسي في حياة الطالب الدراسية، وذلك من خلال توظيف الذاكرة العاملة والتدوير العقلي بصورة تعمل على تحسين مهارات ومعارف الطالب العقلية، ومن أهم مهام التدوير العقلي هي اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان الشيئين وفقاً لتوجهات مختلفة متطابقين أم غير ذلك، وتساعد الذاكرة العاملة أيضاً في اتخاذ القرارات بهذا الشأن وتحديد الهدف المراد.

كما تعزى هذه النتيجة إلى التكامل والتوافق في أداء الذاكرة العاملة البصرية والتدوير العقلي، فهو يُعد عملية بصرية مكانية للصور التي تتشكل وتتحول في مناطق بصرية معينة، والمتمثلة بالذاكرة العاملة البصرية. ولقد أكدت الدراسات أن أداء التدوير العقلي يتحسن مع التقدم بالعمر والذي يترافق مع سرعة معالجة الصور وتخزينها في الذاكرة العاملة البصرية.

كما توجد علاقة ارتباطية بين المنفذ المركزي والتدوير العقلي، والمتمثلة في التكامل في وظائف متعددة، كحل المشكلات المتعلقة بالجوانب الرياضية والعلمية، وتطوير القدرات المكانية، وترميز الأشياء لتوليد الصور الذهنية، لمطابقة ومقارنة الأشياء التي تمت استدارتها من خلال التدوير العقلي، وتنفيذ الاستجابة نفسها أو استجابة مختلفة في عمليات التدوير العقلي.

كما تنطوي مهمة التدوير العقلي على الترميز البصري للكائن (الشيء)، والتدوير لشيء واحد، ومقارنة شيئين، والاستجابة، كما أن التدريب على مهارات التحول المكاني لاكتساب المهارات المكانية له الدور الأكبر في المرحلة الأولى من عملية ترميز الأشياء بصرياً، ومن ثم تحويلها عقلياً، وهذا يبين العلاقة الإيجابية والتوافق الواضح بين مكونات الذاكرة العاملة والتدوير العقلي. كما أن الأفراد الذين يتمتعون بمستوى مرتفع من الذاكرة العاملة يمتلكون قدرات مكانية مرتفعة؛ كالعلاقات المكانية بين المكونات الرئيسة لجعلها مكون واحد.

كما يمكن عزو هذه النتيجة إلى أن التدوير العقلي يتم تنفيذه على أساس العمليات التي تنطوي أساساً على المعالجات الداخلية التي تتم في الذاكرة العاملة، ووفقاً للإدراكات البصرية والمكانية، التي تلعب دوراً في توليد ومعالجة الصور الذهنية، والحفاظ على المحفزات المكانية، والترميز البصري للحروف المطبوعة والكلمات مع الحفاظ على الإطار البصري المكاني، بالإضافة إلى تخزين المعلومات البصرية الثابتة؛ كالمعلومات المتعلقة بالأشكال والكائنات والألوان.

واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة جست (Just, et al, 2001)، التي أشارت إلى علاقة ارتباط دالة إحصائياً بين الجوانب البصرية والمكانية للذاكرة العاملة.

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: "ما نسبة التباين المفسر لمتغيرات الذاكرة العاملة بالتدوير العقلي في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي؟".

أظهرت النتائج أن نسبة التباين المفسر للذاكرة العاملة البصرية والمنفذ المركزي بالتدوير العقلي لجميع أفراد عينة الدراسة جاءت بأعلى نسبة، ومن ثم جاءت بالمرتبة الثانية الذاكرة العاملة اللفظية، كما بينت النتائج وجود نسبة تباين مفسر للمنفذ المركزي بالتدوير العقلي للإناث، أما فيما يتعلق بمتغيرات الذاكرة العاملة المتبقية، فأنها لم تسهم بشكل دال إحصائياً في التنبؤ بالتدوير العقلي.

وأظهرت النتائج أن نسبة التباين المفسر للذاكرة العاملة البصرية والمنفذ المركزي بالتدوير العقلي لطلبة الصف السادس جاءت بأعلى نسبة، ومن ثم جاءت بالمرتبة الثانية الذاكرة العاملة اللفظية. كما بينت النتائج أن نسبة التباين المفسر للمنفذ المركزي بالتدوير العقلي لطلبة الصف السابع جاءت بأعلى نسبة، ومن ثم جاءت بالمرتبة الثانية الذاكرة العاملة اللفظية، وأخيراً الذاكرة العاملة البصرية.

ويمكن عزو سبب أن نسبة التباين المفسر للذاكرة العاملة البصرية بالتدوير العقلي لجميع أفراد عينة الدراسة جاءت بأعلى نسبة، أن الطلبة أفراد عينة الدراسة هم من الطلبة العاديين والذي لا يعانون من أية مشكلات، فهم طلبة مبصرين، وبالتالي باستطاعتهم البحث بسهولة من خلال صور الذاكرة المحفوظة، كما أنهم لديهم القدرة على استعادة المعلومات البصرية، وذلك من خلال استجابة الطلبة السريعة لتحويل المعلومات إلى متسلسلة بصرية، والقيام بتخزين الصور البصرية مع بعضها البعض عقلياً، والمرتبطة بشكل مباشر بالجوانب الحسية البصرية لديهم، وبما أنهم طلبة عاديين، فأنهم يمتلكون قدرة على التنسيق المتبادل بين ما يرون من أشكال ورسومات وبين ما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسومات والأشكال المعروضة، كما يميلون إلى استخدام الذاكرة العاملة البصرية أكثر من المنفذ المركزي والذاكرة العاملة اللفظية، ويمكن عزو

هذه النتيجة إلى دور الذاكرة العاملة البصرية في البيئة التعليمية، والمتمثل في حل المشكلات البصرية المكانية، وتمكين الطلبة من توليد ومعالجة الصور الذهنية وحفظها، كما تلعب دوراً مهماً في عملية القراءة، لأنها تقوم بترميز بصري للحروف المطبوعة والكلمات مع الحفاظ على الإطار البصري المكاني للمرجع الذي يسمح للطالب بالتراجع، والحفاظ على مكانه المناسب، وبالتالي المعالجة الشاملة للمعلومات بغض النظر عن نوعها.

ويمكن عزو هذه النتيجة أيضاً إلى أهمية البصر في إيصال المعلومات إلى الدماغ ومن ثم تحويلها إلى معلومات بصرية وتخزينها، كالمعلومات المتعلقة بالأشكال والكائنات والألوان، بالإضافة إلى المعلومات المتعلقة بالحركة، ومعالجتها وتسميتها بأشكال معينة تناسبها، وهذا ما يرتبط ارتباط كبير بالتدوير العقلي للصور، ويفسره.

وعلى الرغم ما أكده الأدب النظري من أن دور المنفذ المركزي فعال في تنظيم وتنسيق العمليات المعرفية؛ كالقدرة على الانتباه، والسيطرة على تدفق المعلومات، واختيار الاستراتيجية المناسبة لحل المشكلات التي قد تعترض الطلبة، ودمج المعلومات من عدة مصادر مختلفة للاستفادة منها، ودوره في بيئة التعلم، وذلك من خلال تنسيق المعلومات من عدد مختلف من المصادر وإدارتها لأداء المهام المطلوبة، والتحكم في عملية المعالجة، إلا أنه جاء في المرتبة الثانية، ويعزى ذلك إلى مجموعة من المتغيرات ذات الصلة، وأهمها أن الطلبة في هذا المستوى الصفي (السادس والسابع) تواجههم مشكلات ومعوقات في إنجاز المهمات والمسائل التعليمية التي يتم طرحها في الغرفة الصفية، أو الواجبات البيتية، والتي تتطلب منهم تركيزاً متواصلاً وجهداً ذهنياً، وعندما يبدأ بحل المسائل والواجبات يستغرق وقتاً للبدء بحل هذه الواجبات، كما أنه لا يملك القدرة على المواصلة في حل المسائل الحسابية، والكتابة بشكل متواصل، كما أن الطلبة يعانون من ضعف في القدرة على استخدام الرموز والمعادلات، والمقدرة على تمييز هذه الرموز، وأي المعدلات أنسب للاستخدام في حل مسألة ما.

كما يمكن عزو ذلك إلى وجود صعوبة في التمييز بين الصور والرسومات والأشكال المتشابهة، وعدم فهم مضمون المسائل من أول مرة، لذلك يحتاج لقراءة المسألة أكثر من مرة لكي يدرك ويميز ما تحتاجه المسألة من حل، ومدى صعوبتها، ومتابعتها.

وجاءت الذاكرة العاملة اللفظية في المرتبة الأخيرة، ويعزى ذلك إلى وجود مشكلات لدى طلبة أفراد عينة الدراسة في فهم ما يسمعونه من المعلم، واستيعابه للتوصل إلى المعلومات المراد الوصول إليها، كما قد تواجههم مشكلات في التمييز بين بعض الأحرف كـ (ت) و(ث)، وبعض الأرقام كـ (9) و(6)، وبعض الكلمات المتشابهة وذلك نظراً لمستواهم الصفي، ففي هذا العمر يكون الطالب لم يصل بعد إلى درجة التمييز بين الخطأ والصح، وإدراك المواقف التي تدور حولها بسرعة.

كما يعزى ذلك إلى أن الطلبة في هذا العمر يكون لديهم صعوبة في متابعة شرح المعلم والتفسيرات التي قد يقدمها، والتي قد تعيق فهمه للدرس ومتابعته لبقية المسائل التي سيطرحها المعلم، وبالتالي لا يستطيع تذكر ما قيل من قبل، إلا بالتكرار وإعادة المعلومات مرة أخرى، ليتم تحويلها وتخزينها في الذاكرة العاملة اللفظية، وإلا فإن هذه التأثيرات ستؤثر وبشكل مباشر على الأداء الإدراكي للطالب، والتعلم الأكاديمي، والمهام اليومية التي يقوم بها، فالذاكرة العاملة اللفظية تلعب دوراً حاسماً في معالجة اللغة، ومحو الأمية، والتعلم، واكتساب اللغة المناسبة.

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية ومناقشة تلك النتائج، قدمت الباحثة التوصيات الآتية:

- السعي إلى تضمين الأنشطة التعليمية الغنية بالقدرات العقلية العليا ومهارات الذاكرة العاملة والتدوير العقلي في المناهج الدراسية.
- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث التي تتناول موضوع الذاكرة العاملة والتدوير العقلي في المراحل العمرية المختلفة.
- الاهتمام بتطوير وتنمية مهارات الذاكرة العاملة والقدرة الفراغية من خلال توعية المعلمين والمشرفين على أهميتهما في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلبة، بالإضافة إلى تقديم التوجيه المناسب ضمن بيئة أسرية تربوية للاهتمام بالمهارات والأنشطة المعرفية.
- إجراء التعديلات اللازمة في البيئة التدريسية، كغرفة الصف ومحتوى التدريس، بحيث تسهم في تطوير مهارات الذاكرة العاملة والتدوير العقلي لدى الطلبة.
- العمل على بناء برامج وأنشطة لتطوير القدرات والمهارات ذات العلاقة بالذاكرة العاملة والتدوير العقلي.
- العمل على إعداد مجموعة من الدورات والورش بهدف التدرب على كيفية التعامل مع المهام الإدراكية وكيفية معالجتها، وعلى كيفية تشكيل الصور العقلية ومعالجتها.
- العمل على تدريب الطلاب بشكل عام ومن خلال مجموعة من الأنشطة على كيفية الجمع بين مهمتيمن في وقت واحد.

- العمـل علـى دمـج الألعـاب والأنـشطة المـساعدة علـى التـدوير العقلـي والـذاكرة العاملـة بالمنهاج وبشكل منفرد.
- العمل على تدريب الإناث على مهارات الحاسوب مما يجعلهن أكثر قدرة على التعامل مع مهارات التدوير العقلي.
- العمل على زيادة تدريب الطلاب في المجالات اللفظية والمكانية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

الأنصاري، بدر ومغازي، عبد ربه. (2013). الفروق الفردية في الذاكرة العاملة لدى الأطفال الكويتيين من عمر 4 وحتى 12 سنة. **حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية**، 34(387)، استردت بتاريخ 2014/8/16 من المصدر : http://www.kuna.net.kw.

التل، شادية وأبو وردة، تهاني. (2013). فاعلية برنامج تدريبي يدوي في تنمية القدرة على التدوير العقلي. **دراسات العلوم التربوية**، 40(3)، 1000-1020.

الحموري، فراس وخصاونة، آمنة. (2011). دور سعة الذاكرة العاملة والنوع الاجتماعي في الاستيعاب القرائي. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 7(3)، 221- 232.

الزغول، رافع والزغول، عماد. (2007). **علم النفس المعرفي**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الشقور، وليد. (2010). **تطور القدرة على التدوير العقلي لدى عينة من الطلبة الأردنيين**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الكيال. مختار. (2009). دور كل من سعة الذاكرة العاملة، وإستراتيجية المعالجة في تفسير الفروق بين الجنسين في القدرة المكانية: دراسة في ضوء تخصص نصفي المخ. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، 19(12)، 381-431.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Aghaalikhani, H., & Ahmadi, E. (2013). The relationship of working memory capacity and gender to vocabulary learning. **Journal of Science and today's world**, 2(5), 580- 591.

Al- Balushi, S., & Al- Battashi, I. (2013). Ninth Graders' Spatial Ability and Working Memory Capacity (WMC) in Relation to their Science and Mathematics Achievement and their Gender. **Journal of Turkish Science Education**, 10(1), 12-27.

Alloway, T. (2007). **The Automated Working Memory Assessment (AWMA)**. London: Person assessment.

Andersson, U. (2006). **The Contribution of Working Memory to Children's Mathematical Word Problem Solving**. Department of Behavioural Sciences, Linko¨ping University, Sweden.

Baddeley, A. (2002). Is working still working?. **European Psychological**, 7(2), 85- 97.

Baddeley, A. (2003). **Working Memory and language** (2003). Department of experimental psychology, university of Bristol, UK.

Baddeley, A. (2007). **Working Memory Thought and Action**. Oxford University press, UK.

Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models and controversies. **Annual Review of Psychology**, 63, 1- 29.

Bilge, R. (2002). **Strategic rotations: shared mental Rotation processes across figure and room- size arrays**. Tufts University, USA.

Borella, E., Ghisletta, P., & De Ribaupierre, A. (2011). Age differences in text processing: the role of working memory, inhibition, and

processing speed. **The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, 66(3), 311–320.

Branoff, T. (1997). **Coordinate Axes and Mental Rotation Tasks: A Dul- Coding Approach**. North Carolina state university, USA.

Bunnell, B., Baken, D., & Richards-Ward, D. (1999). The Effect of Age on Metamemory for Working Memory. **Academic journal article from New Zealand Journal of Psychology**, 28(1), 23-29.

Butler, T., Imperato-McGinley, J., Pan, H., Voyer, D., Cordero, J., Zhu, Y., Stern, E., & Silbersweig, D. (2006). Sex differences in mental rotation: Top–down versus bottom–up processing. **NeuroImage**, 32(1), 445 – 456.

Caissie, A., Vigneau, F., & Bors, D. (2009). What does the mental Rotation Test Measure ? An Analysis of item difficulty and item characteristics. **The open psychology Journal**, 2, 94- 102.

Capehart, J. (2013). **Development of Mental Rotation in 3 and 4-year-old Children.** Running head Development of Mantel. Carnegie Mellon University, USA.

Carretti, B., Cornoldi, C., De Beni, R., & Palladion, P. (2004). What happens to information to be suppressed in working-memory tasks? Short and long term effects. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 57 (6), 1059-1084.

Carter, L. (2008). Repeated testing of working memory capacity. DAI, https://smartechgatech.edu.

Conlin, J., Gathercole, S., & Admas, J. (2005). Children's working memory: Investigating performance limitations in complex span tasks. **Journal Experimental Child Psychology**, 90(4), 303–317.

Conway, A., Jarrold, C., kane, M., Miyake, A., & Towsem J. (2007). **Variation in working memory**. Oxford University Press, USA.

Daehn, M. (2008). **Working and Academic learning. Assessment and Intervention.** John wiley & sons, Inc, Hoboken, New Jersey.

Emery, L., Hale, S., & Myerson, J. (2008). Age differences in proactive Interference, working memory, and Abstract Reasoning. **Psychology and aging**, 23(3), 634-645.

Funk, M., Brugger, P., & Wilkening, F. (2005). **REPORT Motor processes in children's imagery: the case of mental rotation of hands.** Developmental Science 8(5), 402–408

Gilakani, A., & Ahmadi, S. (2011). Paper title: The capacity limit of visual and Auditory working memory in learning process. **International conference on social science and Humanity**, 5(1), 114-118.

Goksun, T., Goldin- Meadow, S., Newcombe, N., & Shipley, T. (2013). Individual differences in mental rotation: what does gesture tell us?. **Cognitive process**, 14, 153- 162.

Harris, I., & Miniussi, C. (2003). Parietal Lobe Contribution to mental rotation demonstrated with TMS. **Journal of cognitive Neuroscience**, 15(3), 315- 323.

Heil, M., & Jansen- Osmann, P. (2007). Children's left parietal brain activation during mental rotation is reliable as specific. **Cognitive Development**, 22, 280-288.

Heil, M. (2007). **Marinating readiness for mental rotation interferes with perceptual processes in children but with response selection in adults**. Heinrich- Heine University, Germany.

Henry, L. (2012). **The Development of working Memory in children**. EBSCO publishing: Ebook academiv collection (EBScohost).

Higgins, H. (2006). **The Relationship of Sixth-Grade Students' Mental Rotation Ability to Spatial Experience and Problem-Solving Strategies By Socioeconomic Status and Gender**. DIA. University of Nevada, Reno.

Holtzer, R., Stern, Y., & Rakitin, B. (2004). Age-related differences in executive control of working memory. **Memory & Cognition,** 32(8), 1333-1345.

Humes, L., & Floyd, S. (2005). Measures of working memory, sequence learning, and speech recognition in the elderly. **Journal of speech, language, and hearing research**, 48, 224-235.

Imbo, I., & Vandierendonck, A. (2008). Effects of problem size, operation, and working-memory span on simple-arithmetic strategies: differences between children and adults?. **Psychological Research**, 72(3):331–346.

Jansen, P., & Heil, M. (2010). Gender Differences in Mental Rotation Across Adulthood. **Experimental Aging Research**, 36(1), 94–104.

Jansen, P,. & Pietsch, S. (2010). Physical activity improves mental Rotation performance. **Creative Education**, 1, 58- 61.

Just, M., Carpenter, P., Maguire, M., Diwadkar, V., & McMains, S. (2001).Mental rotation of objects retrieved from memory: An fMRI study of spatial processing. Journal of Experimental Psychology: General 1(1) 493-504

Kaufman, S. (2007). Six differences in mental rotation and spatial visualization ability: Co they be accounted for by capacity? **Intelligence journal**, 35:211-223.

Khooshabeh, P. (2009). **Is Mental Color Blind**. DAI, University of California Santa Barbara, USA.

Komeilipoor, N. (2012). **Testing theories of promoter and perceptual neglect with mental rotation**. A thesis to department of signals and systems, Chalmers University.

Korsakova- Kreyn, A., & Dowlingm, W. (2010). **Mental Rotation in visual and musical space comparing pattern recognition in Different Modalities**. The University of Taxes at Dallas, USA.

Kosslyn, S., Thompson, W., & Ganis, G. (2006). **The Case for Mental Imaginary**, Published by Oxford University Press.

Kucian, K., Aster, M., Loenneker. T., Dietrich, T., Mast, F., & Martin, E. (2007). Brain activation during mental rotation in school children and adults. **Journal of Neural Transmission**, 114(5), 675- 686.

Lee, S., & Jerman, K. (2010). Working Memory, Strategy Knowledge, and Strategy Instruction in Children With Reading Disabilities, University of California, Riverside, Riverside School District, Frosting School, Pasadena, **Journal of learning Disabilities**, 43(1), 24-47.

Levillain, F., & Flombaum, J. (2012). Correspondence problems cause repositioning costs in visual working memory. **Visual Cognition**, 20(6), 669- 695.

Li, Y., & O'Boyle, M. (2008). How sex, Native language, and college major relate to the cognitive Strategies used during 3-d mental Rotation. **The psychological record**, 58(2), 287-300.

Lisi, R., & Wolford, J. (2010). Improving children's Mental Rotation Accuracy with computer Game playing. **The Journal of Genetic psychology research and theory on human Development**. 163(3), 272-282.

Locher, N. (2004). **A Description of A Block Mental Rotation Task Performed By Young Children.** DIA, The Faculty of the College of Education, University of Houston, USA.

Macramalla, S. (2006). **Effect of load and landmark distance on mental rotation of self and external objects.** University of California Santa Cruz, USA.

Marmor, G. (1975). Development of Kinetic images: when does the child first represent movement in mental images ? cognitive Psychology, 7, 548-559.

Mate, I. (2012). The Study of The Role of Working Memory in The Teaching of Test- Based Problems. **Acte Didactica Napocensia**, 5(3), 43- 65.

Moe, A. (2009). Are males always better than females in mental rotation? Exploring a gender belief explanation. **Learning and individual Differences**, 1, 21-27.

Myerson, J., Hale, S., Rhee, S., & Jenkins, L. (1999). Selective Interference With Verbal and Spatial Working Memory in Young and Older Adults. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences,** 5(3), 161-164.

Pardo-Vazquez, J., & Fernandez-Rey, J. (2012). Working Memory Capacity and Mental Rotation: Evidence for a Domain-General View. **The Spanish Journal of Psychology**, 15(3), 881-890.

Parsons, T., Larson, P., Kratz, K., Thiebaux, M., Bluestein, B., Buckwalter, G., & Rozzo, A. (2004). Sex differences in mental rotation and spatial rotation in a virtual environment. **Neuropsychological Journal**, 42(4), 555–562.

Pickering, S., & Gathercole, S. (2001). **Working Memory Test Battery for Children (WMTB_C).** London: Person assesement.

Pickering, S. (2006). **Working memory and Education**. Burlington, MA.USA: Academic press.

Prime, D., & Jolicoeur, P. (2010). requires visual short-term memory: evidence from human electric cortical activity. **Journal of cognitive Neuroscience,** 22(11):2437-2446.

Quaiser-Phol. S., & Lehman, W. (2007). Girl's spatial abilities: Charting the contributions of experiences and attitudes in differences academic groups. **British Journal of Educational Psychology,** 72(2), 245-260.

Robby, S., Wolfgang, L., & Bernd, L. (2010). Effects of Age and Sex in Mental Rotation and Spatial Learning from Virtual Environments. **Journal of Individual Differences**, 31(2), 78-82.

Roberts, J. (2001). **The Effects of Age and Sex on Mental Rotation Performance, Verbal Performance, and Brain Electrical Activity.** DIA, The faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

Ropovs, G., & Baddeley, A. (2006). The multi- component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. **Neuroscience**, 139(1), 5-21.

Rowe, G., Hasher, L., & Turcotte, J. (2008). Age Differences in Visuospatial Working Memory. **Psychology and Aging Journal**, the American Psychological Association, USA. 23(1), 79–84

Sander, M., Lindenberger, U., & Werkle-Bergner, M. (2012). Neuroscience and Biobehavioral Reviews Lifespan age differences in working

memory: A two-component framework. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, 36(9), 2007–2033.

Seepanomwan, K., Caligiore, D., Baldassarre, G., & Cangelosi, A.(2013). **Modeling Mental Rotation in Cognitive Robots**. Plymouth University, Plymouth, UK.

Shepard, R. (2001). On the possibility of Universal mental laws. **Behavioral & Brain Sciences**, 24(4), 712-748.

Sjolie, D., Bodin, K., Elgh, E., Eriksson, J., Erik Janlert, L., & Nyberg, L. (2010). **Effects of Interactivity and 3D- motion on mental Rotation Brain Activity in an Immersive virtual Environment**. CHI, Brains and Brawn, Atlanta, GA. USA.

Team Cognitive training. (2011). **Cognitive training: The effects of working memory Training**. University of Maryland, USA.

Tende, J., Eze, E., Yusuf, A., Malgwi, I., & Wilcox, B. (2012). Sex differences in the working memory of students in Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria using the N-back task. **IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (JDMS)**, 2(6), 8-11.

Thomas, N. (2000). **The Study of Imagination as an approach to Consciousness**. California State University, Los Angeles. Paper Presented at the Inaugural Conference of the society for the Multi disciplinary study of consciousness, San Francisco.

Titze, C., Jansen, P., & Heil, M. (2010). Mental rotation performance and the effect of gender in fourth graders and adults. **European Journal of Development Psychology**, 7(4), 432-444.

Vandenberg. S., & Kuse, A. (1978). Mental Relations, a group test of three-dimensional spatial visualization. **Perceptual and Motor Skills**, 47, 599-604.

Verhaeghen, P., & Zhang, Y. (2013). What is still working in working memory in old age: dual tasking and resistance to interference do not explain age-related item loss after a focus switch. **Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, 68(5), 762–770.

Vexelman, R. (2009). **Impact of working memory deficits on academic achievement in adolescents with attention – deficit/ Therapy activity disorder**, DAI, University of Toronto.

Wiedenbauer, G., & Jansen-Osmann, P. (2007). **Manual training of mental rotation in children. Learning and Instruction, in press,** Department of Experimental Psychology, Heinrich-Heine-University of Düsseldorf, Germany.

ملحق (أ)

اختبار الذاكرة العاملة

تعليمات اختبار الذاكرة العاملة:

أهلاً بكم أعزائي الطلبة في برنامج الذاكرة العاملة، الآن ستقوم بعدد من التدريبات لأشياء عاجية نقوم بها في حياتنا العادية.

وإجابتك على هذا التدريبات إجابة علمية عادية جداً لا يوجد بها إجابة صحيحة وأخرى خاطئة، ولكن هي مجرد تعبير عن قدراتك العقلية.

اختبارات الذاكرة اللفظية

1) اختبار الاستدعاء السمعي

أرجو منكم الاستماع إلى الجمل المسجلة والحكم بعد سماعها على صحتها (صحيحة، وخاطئة) وبعد ذلك أرجو منكم ذكر الكلمة الأخيرة في كل جملة بالترتيب.

أمثلة على اختبار الاستدعاء السمعي

المستوى الأول:

- يقص المقص الورق.

المستوى الثاني:

- يعيش البرتقال في المياه.
- رائحة الورود جميلة.

المستوى الثالث:

- السيارات لها عجلات.
- الأرنب له آذان طويلة.

- تأكل الدراجات العشب.

المستوى الرابع:

- الشمس دافئة.
- يركب الموز الدراجات.
- تستطيع البيوت الغناء.
- يوجد الأنف في الوجه.

المستوى الخامس:

- الناس لها عينان.
- تعيش الأغنام في الحقول.
- الشمس باردة.
- يستطيع الأطفال البكاء.
- حجم الفيلة صغير.

المستوى السادس:

- النار حامية.
- دمى الدببة لينه.
- يستطيع الدجاج الكتابة.
- الآيس كريم بارد.
- حجم الفئران كبير.
- يزرع الأخوة الحدائق.

- **اختبار الكلمات المترابطة**

أمثلة على اختبار الكلمات المترابطة

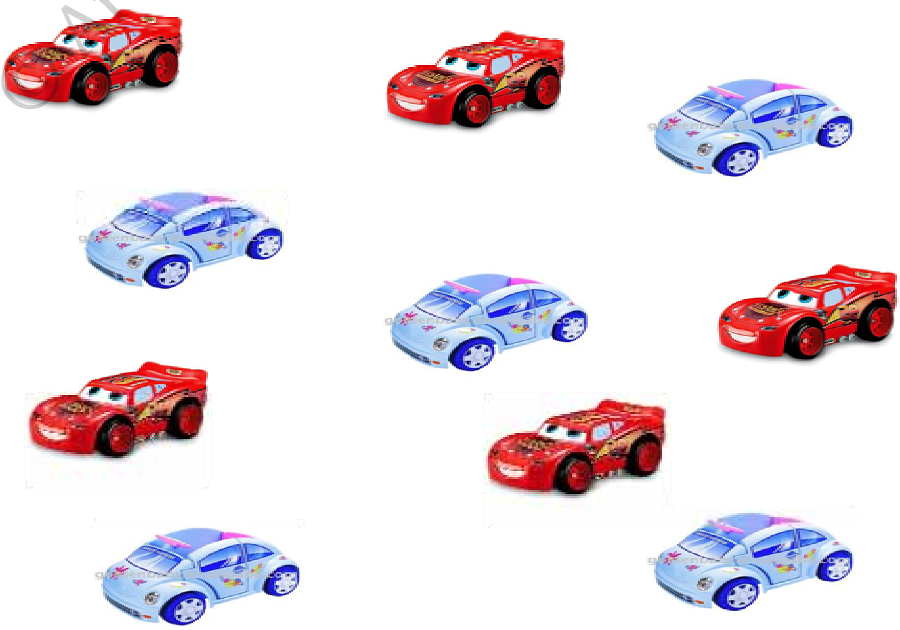
- شمس، سيارة، قمر، قطار
- فول، تذوق، بطاطا، كرسي، كوسا، الشم، ثعلب
- نفط، بندورة، موز، مثلث، تفاح، فحم حجري، مربع، بطاطا
- أرض، نحاس، قميص، مثلث، فاصولياء، مريخ، ذهب، بنطلون، مربع، بازيلاء
- بطاطا، خزانة، مانجا، ذئب، حافلة، عدس، بصل، قمح، وساده، أجاص، نمر، باخرة

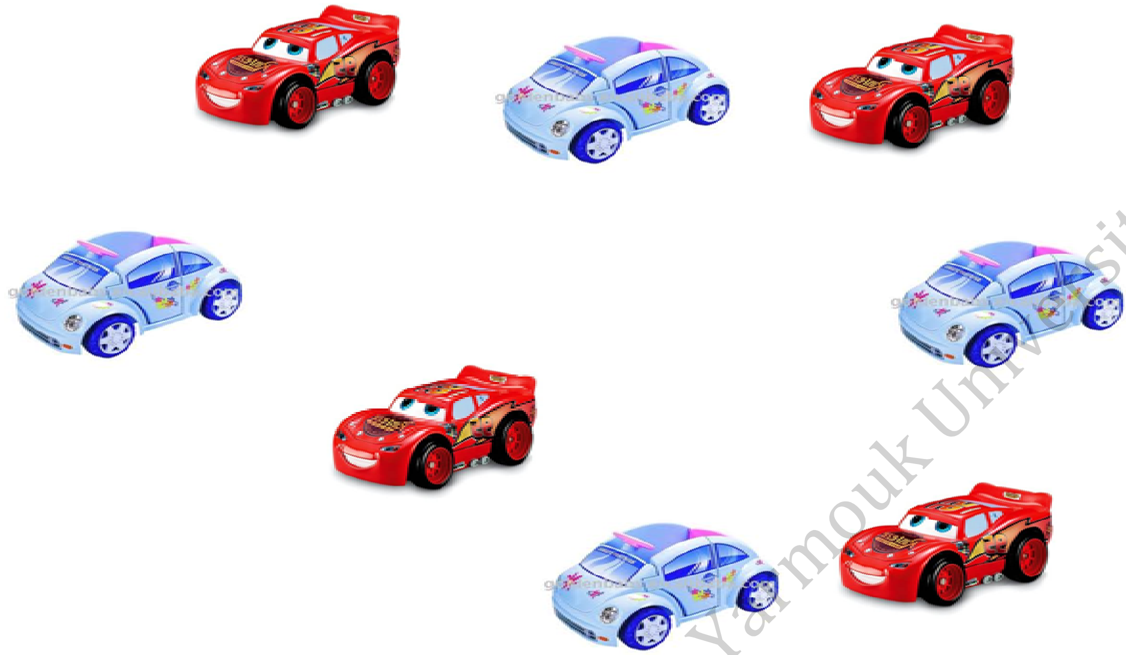
- **اختبار العد**

المجموعة الأولى: الآن سترى بعض السيارات الحمراء والزرقاء، وأريدك أن تحسب عدد السيارات الحمراء فقط؟



المجموعة الثانية: الآن سترى مجموعتين من السيارات الحمراء والزرقاء وأريدك أن تحسب عدد السيارات الحمراء في المجموعة الأولى، وعدد السيارات الحمراء في المجموعة الثانية، وعندما ترى الشاشة البيضاء أريدك أن تتذكر عدد السيارات الحمراء في كل مجموعة بالترتيب؟



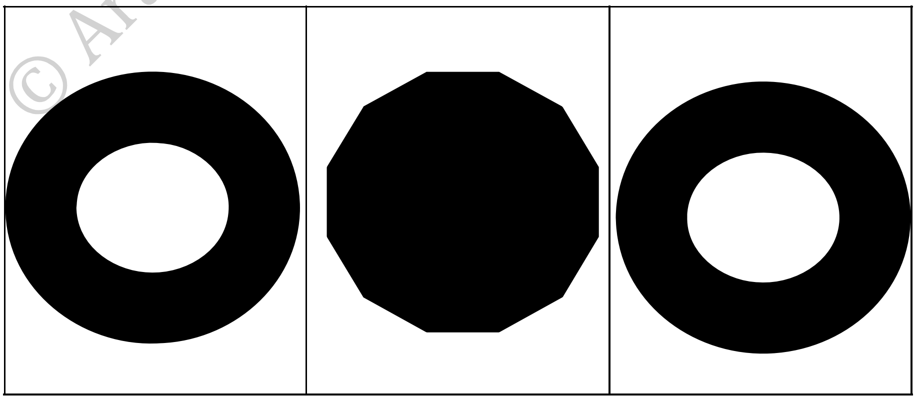


- **اختبار الذاكرة العاملة البصرية**

1) اختبار استدعاء الشكل المختلف:

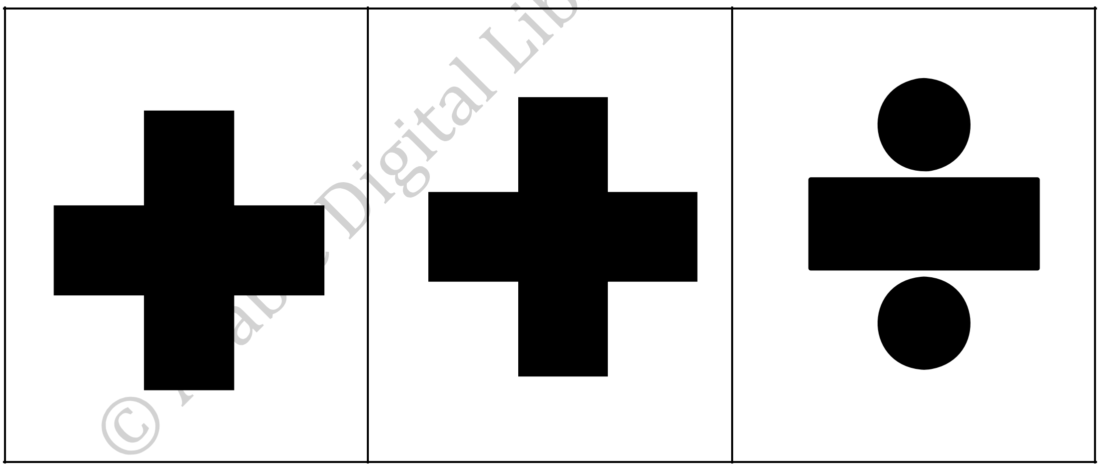
المجموعة الأولى

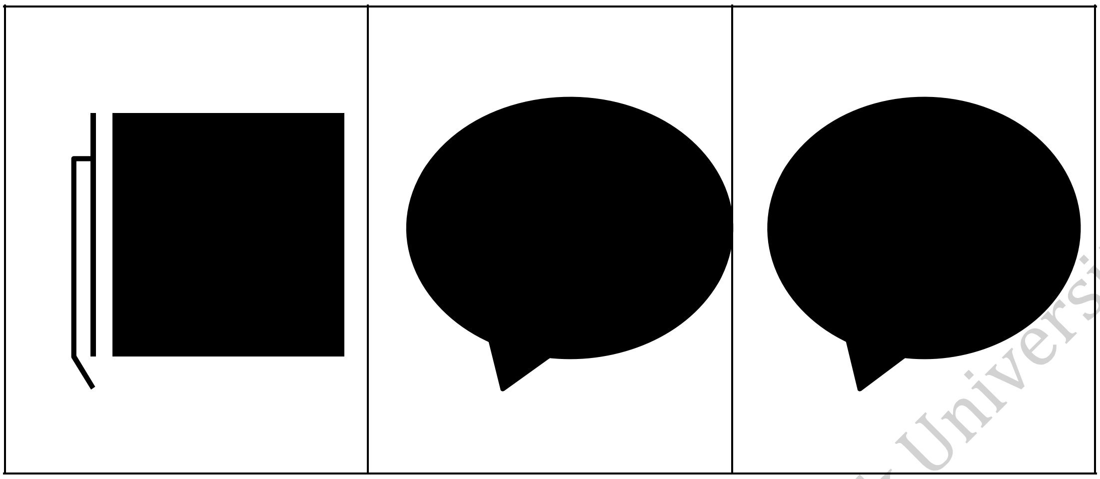
الآن سترى ثلاثة أشكال في الجدول، وأريدك أن تعرف الشكل المختلف، ثم تشير إلى مكانه عندما ترى الجدول الفارغ؟



المجموعة الثانية

الآن مجموعتين من الأشكال في كل مجموعة ثلاثة أشكال، والمطلوب منك أن تعرف الشكل المختلف في المجموعة الأولى، ثم الشكل المختلف في المجموعة الثانية، وعندما ترى الجدول الفارغ على الشاشة، أرديك أن تعرف مكان الشكل المختلف في المجموعة الأولى، ثم مكان الشكل المختلف في المجموعة الثانية.





- اختبار المنفذ المركزي (مهام ستروب)

سمي اللون الذي يظهر أمامك على الشاشة

أحمر أخضر أزرق أصفر زهري

برتقالي أزرق أخضر أزرق أسود

أخضر أصفر برتقالي أزرق أسود

بنّي أحمر أزرق أصفر أخضر

زهري أصفر أخضر أزرق أحمر

الحالة الثانية

سمي اللون الذي يظهر أمامك على الشاشة؟

أحمر أخضر أزرق أصفر زهري

برتقالي أزرق أخضر أزرق أسود

أخضر أصفر برتقالي أزرق أسود

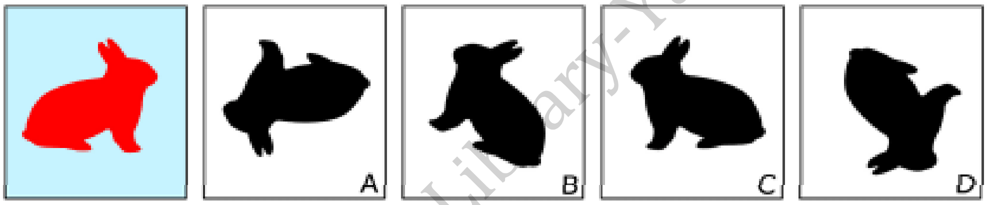
بنّي أحمر أزرق أصفر أخضر

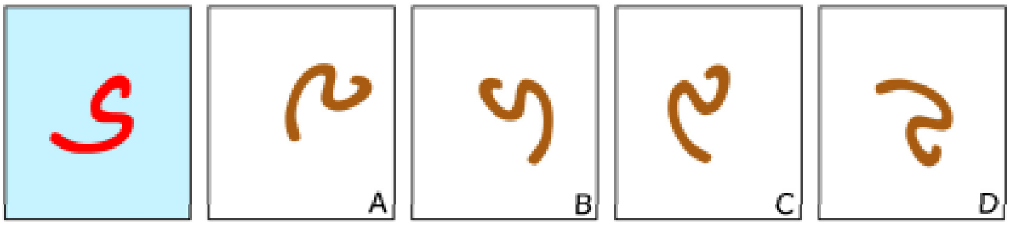
زهري أصفر أخضر أزرق أحمر

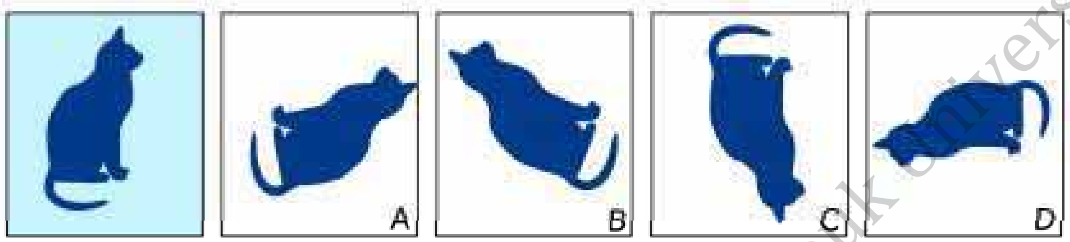
ملحق (ب)

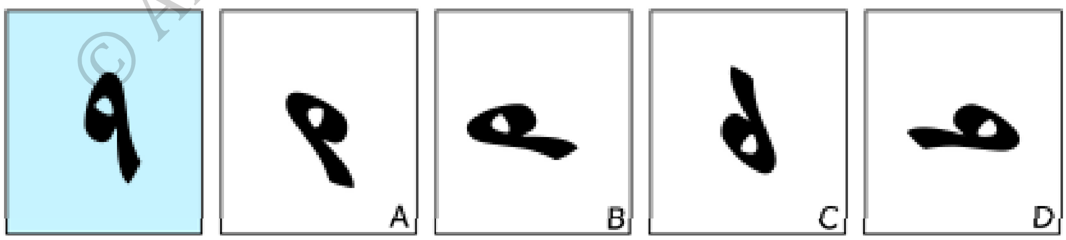
اختبار التدوير العقلي

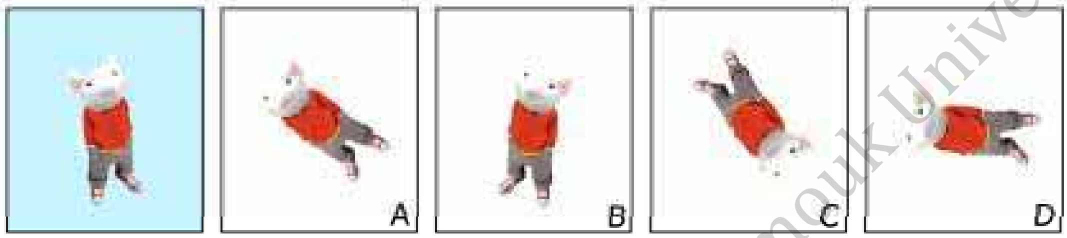
أي شكل من الأشكال الأربعة التالية الموجودة على اليمين يطابق الشكل الموجود على اليسار مع مراعاة أنه قد يكون للشكل درجة ميلان مختلفة عن الشكل الموجود عن اليسار أما اتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة؟

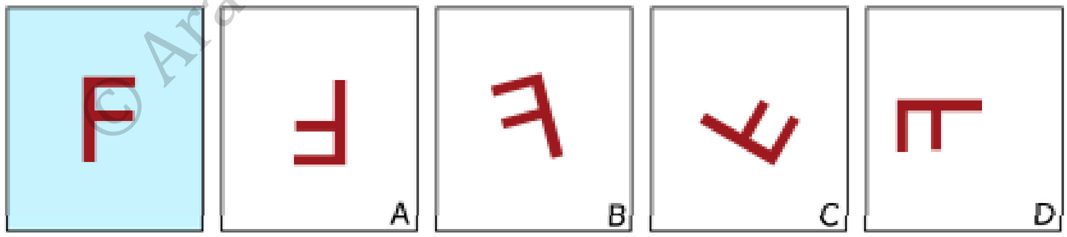


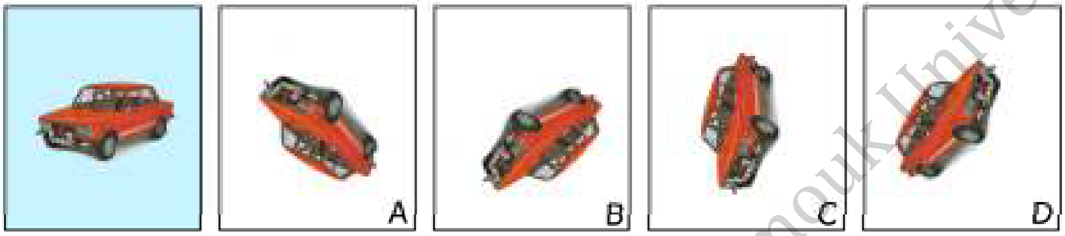


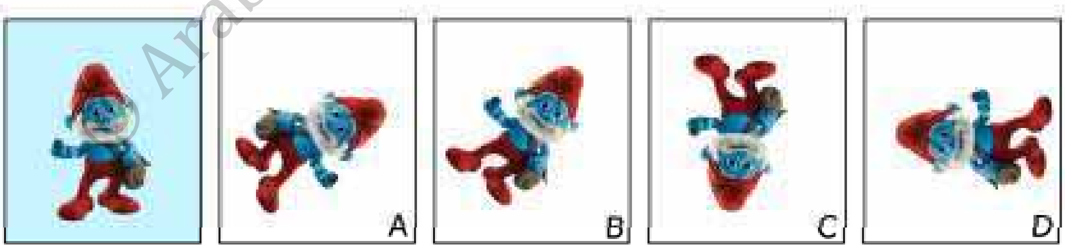

A
B
C
D

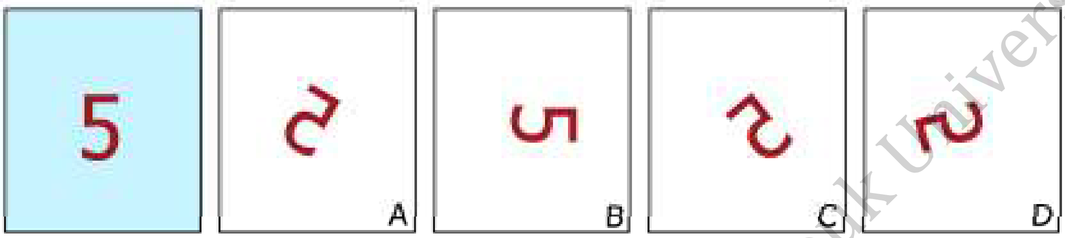

A
B
C
D


A
B
C
D


A
B
C
D


A
B
C
D


A
B
C
D


5
A
B
C
D

ملحق (ج)

قائمة بأسماء المحكمين

الاسم	التخصص	الجامعة
أ. د وائل الربضي	علم نفس التربوي	جامعة البلقاء التطبيقية/كلية عجلون
د. رفقه السالم	علم النفس التربوي	جامعة البلقاء التطبيقية/كلية عجلون
أ. د حارث عبود	تكنولوجيا تعليم	جامعة جدارا
د. بدرية السامرائي	قياس وتقويم	جامعة جدارا
د. ساري سواقد	قياس وتقويم	جامعة جدارا
د. عبد اللطيف المومني	علم النفس التربوي	جامعة البلقاء التطبيقية/اربد
د. قاسم القضاه	إدارة تربوية	جامعة جدارا
د. زايد بني عطا	قياس وتقويم	جامعة اليرموك
د. كوثر سلامة جبارة	قياس وتقويم	جامعة حائل/السعودية
د. نوال عبد القادر العوض	علم نفس تربوي	جامعة حائل/السعودية

ملحق (د)

كتاب تسهيل مهمة

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون

مديرو ومديرات المدارس الحكومية

الموضوع: البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إشارة لكتاب رئيس جامعة اليرموك رقم ك ت /226/18/107 تاريخ 2014/4/10 . تقوم الطالبة فاديا محمود القضاة بتطبيق دراسة عنوانها "الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفي". وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراة في التربية، ويستدعي ذلك تطبيق أداة الدراسة على عينة من مدارسكم .

يرجى تسهيل مهمة الطالبة المذكور أعلاه وتقديم المساعدة الممكنة لها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

مدير التربية والتعليم

محمود محمد شواب

نسخة السيد مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة السيد ر.ق التدريب والتأهيل والإشراف التربوي.

هاتف ٥٦٠٧١٨١ ٦ ٩٦٢+ فاكس ٥٦٦٦٠١٩ ٦ ٩٦٢+ ص.ب ١٦٤٦ عمان ١١١١٨ الأردن الموقع الإلكتروني www.moe.gov.jo

Abstract

Qudah, Fadia Mahmoud. Working Memory and its Relationship with Mental Rotation Among Basic Stage Students According To Gender and Grade level. PhD thesis. Yarmouk University .2014. Supervisor: (Prof. Rafea Al- Zeghoul).

This study aimed to reveal the relationship between the working memory and mental rotation according to gender and grade level, and it aimed to reveal the role of visual component of working memory in mental rotation. The sample of the study consisted of (116) male and female students in sixth and seventh grade. To achieve the objective of the study the researcher prepared the working memory tests, and mental rotation test.

The results of the study showed there were statistically significant differences in all tests of working memory, except Stroop tasks, due to the impact of gender, in favor of males, and there were statistically significant differences due to the impact of grade in all tests, in favor of seventh grade, and there were statistically significant differences in count test and vocabulary test, in favor of the sixth grade, while no differences in the other tests, and the results indicated there were statistically significant differences due to the reaction between the gender and grade in all tests, except Stroop tasks, and the results showed there were statistically significant differences in performance of the students on mental rotation test, due to the gender, in favor of males

The results indicated there were statistically significant differences in performance of the students on mental rotation test, due to grade, in favor of seventh grade, The results also showed statistically significant positive correlation between working memory and mental rotation, and expositor contrast ratio to visual working memory by mental rotation for all individuals of study sample was the highest percentage, then the central executive was in second rank, and finally phonological working memory.

Keywords: Working memory, mental rotation, gender, grade level.